EXTRACTED CHAPTERS

FROM THE

RUDIMENTS OF PHYSICAL GEOGRAPHY

FOR INDIAN SCHOOLS.

BY H. F. BLANFORD.

TRANSLATED BY

BABOO PURNA CHANDRA DATTA,

FOR THE AUTHOR.

Price, Ten Annas.

প্রাকৃতিক ভূগোল বিষয়ক কতিপয় পাঠ।

এচ্ এফ্ ব্লানফোর্ড সাহেবের কৃত

ইংরাজি প্রাকৃতিক ভূগোল হইতে

শ্রীপূর্ণ চন্দ্র দত্ত কর্ত্তৃক অনুবাদিত।

মূল্য দশ আনা।

CALCUTTA:

THACKER, SPINK AND CO.,

Publishers to the Calcutta University.

1876.

CALCUTTA:
PRINTED BY THACKER, SPINK & CO.

PREFACE.

The following pages are a translation of those Chapters of the little English work which have been selected by the University for School Examinations. The translation was undertaken at the request of the Director of Public Instruction; and it was intended that it should appear in the latter part of 1875.

The publication has, however, been impeded by various causes of delay, partly arising out of the necessity under which I found myself of going through the whole carefully with the translator to ensure, as far as possible, the accurate rendering of the meaning. If there be any literary merit in the translation, it is to be credited exclusively to the translator.

H. F. B.

April, 1876.

প্রাকৃতিক ভূগোল।

উপক্রমণিকা।

প্রাকৃতিক ভূগোল কাহাকে বলে?

প্রাকৃতিক ভূগোল কাহাকে বলে, ইহার উদ্দেশ্য কি, অগ্রে এ বিষয়ের নিরূপণ করিতে হয়। জনসাধারণের চির-পরিচিত কোন দৃশ্যসম্বন্ধে ইহার বিশেষ উপলব্ধি হইবে সন্দেহ নাই; অতএব পাঠক আষাঢ় কিম্বা শ্রাবণের প্রারম্ভে বৃষ্টির অব্যবহিত পরেই একবার সন্নিকটস্থ নদীতটে গমন করিয়া তাহার কর্দ্দমময় স্রোতের প্রতি দৃষ্টিপাত কর। কোথাও শ্যামল নীলিক্ষেত্র, কোথাও পীত শস্যক্ষেত্র দ্বারা যে চর সমাচ্ছাদিত ছিল অদ্য তাহার অধিকাংশই স্রোতোপ্রভাবে ভগ্ন হইয়া জল-গর্ভে প্রোথিত হইয়াছে। যে অংশ অদ্যাপি জলসাৎ হয় নাই তাহাও ক্রমে ক্রমে অদৃশ্য হইতেছে। এবং প্রাসাদপরম্পরা হইতেও বৃহদাকার মৃৎপিণ্ড সমূহ সময়ে সময়ে স্থানচ্যুত হইয়া স্রোতে বিলীন হইতেছে। হয়ত অনেকশঃ তুমি এরূপ প্রত্যক্ষ করিয়াছ কিন্তু কেন যে এরূপ সংদৃষ্ট হয় ইহা কি কখন আপনাকে জিজ্ঞাসা করিয়াছিলে? নদীসমূহ কখন জলপূর্ণ এবং কখন শুষ্কপ্রায় হইয়া যে একদিকেই প্রবাহিত হয় একবার চর বন্ধন করিয়া আবার যে ভঙ্গ করিয়া দেয় ইহা কি কৌতুকাবহ নহে? প্রতিবৎসরই এরূপ সংঘটিত হইয়া আসিতেছে এবং হয়ত অর্দ্ধ শতাব্দী পরেও এরূপ দৃশ্য দেখিতে পাইবে। এক্ষণে কিঞ্চিৎ

অনুধাবন করিয়া দেখিলে অবশ্যই স্মরণ হইবে, যে চর অদ্য ক্রমে অদৃশ্য হইতেছে দুই বৎসর পূর্ব্বে উহা সেই স্থানে কিম্বা সেই রূপ প্রশস্ত ছিল না। যে নদীতটে দণ্ডায়মান হইয়াছ শীতকালে তাহাও তাদৃশ গভীর ছিল না। জনৈক বৃদ্ধকে জিজ্ঞাসা কর, বলিয়া দিবে ত্রিশ কি চল্লিশ বৎসর পূর্ব্বে এই নদীই ক্ষুদ্র খাল মাত্র ছিল। পুরাতন যে প্রণালী এক্ষণ কতিপয় পুষ্করিণীপরম্পরা বলিয়া বোধ হয় তাহা এককালে এতাদৃশ গভীর ছিল যে নিদাঘ সময়েও পোতের সহায়তা ব্যতিরেকে পার হওয়া যাইত না। ঈদৃশ পরিবর্ত্তন বঙ্গদেশে নিয়তই সংঘটিত হইতেছে। কেবল ঐ অংশে এমন নয়, অন্যান্য অংশেও এরূপ পরিবর্ত্তনের বিষয় শুনিতে পাওয়া যায়। যাঁহারা কিছুকাল ঢাকা, বগুড়া, কিম্বা ময়মনসিংহে বসতি করিয়াছেন, তাঁহাদিগকে জিজ্ঞাসা করিলে জানা যাইবে, পুরাকালে ব্রহ্মপুত্র ময়মনসিংহ হইয়া ঢাকা এবং তদুত্তরস্থিত মাধাপুর জঙ্গলের পূর্ব্বদিকে প্রবাহিত হইত। কিন্তু ৬০।৭০ বৎসর হইতে, উহা সেই দিকে প্রবাহিত না হইয়া মাধাপুর এবং ঢাকার পশ্চিম দিয়া গোয়ালন্দ ষ্টেসনে গঙ্গার সহিত সম্মিলিত হইতেছে। রঙ্গপুরের কাহাকেও জিজ্ঞাসা করিলে জানা যাইবে তিস্তা নদী হিমালয় হইতে উদ্ভূত হইয়া পূর্ব্বে দক্ষিণাভিমুখে প্রবাহিত হইত এবং জাফরগঞ্জে গঙ্গার সহিত সম্মিলিত ছিল। কিন্তু ১৭৮৭ খৃষ্টাব্দ হইতে পূর্ব্বাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া দেওয়ানগঞ্জে ব্রহ্মপুত্রের সহিত সম্মিলিত হইতেছে। অনেকেই ইহাদিগকে জনশ্রুতি বলিয়া উপেক্ষা করিতে পারেন। কিন্তু ইহারা বাস্তবিক পুরাবৃত্ত ঘটিত কথা, অলীক প্রসঙ্গ নহে। পূর্ব্বে যে মানচিত্র অঙ্কিত হইয়াছিল তাহাও ইহাদের পক্ষ সমর্থন করিতেছে। অতএব নিয়তই যে সকল গুরুতর পরিবর্ত্তন পরম্পরা সংঘটিত হইতেছে তাহার অত্যল্প অংশ মাত্র এই নদীতে সংলক্ষিত হইয়া থাকে।

এরূপে কেবল যে নদীর পরিবর্ত্তন হইতেছে এমন নয়, নদী দ্বারাও অন্যান্য পরিবর্ত্তন সাধিত হইতেছে। একবার স্রোতের প্রতি নিরীক্ষণ করিলে দেখিতে পাইবে জল বহুল কর্দ্দমে মিশ্রিত হইয়া এরূপ কলুষিত হইয়াছে যে কিছু কাল না রাখিয়া পান করা যায় না। কিন্তু পাঁচ ছয় দণ্ড কাল কোন পরিচ্ছন্ন পাত্রে রাখিয়া দেও, নিম্নে একটী কর্দ্দমময় স্তর পড়িয়া উহা ক্রমশঃ স্বচ্ছ হইতে থাকিবে এবং এরূপে কিয়দ্দিবস অতীত হইলে সম্পূর্ণ নির্ম্মল হইয়া যাইবে।* পরন্তু এক্ষণে প্রথমের স্থূল স্তরের উপর আর একটী সূক্ষ্ম স্তর দেখিতে পাইবে। ইহাই মিশ্রিত থাকাতে এ অংশের এবং অন্যান্য অংশের জল তাদৃশ কলুষিত হইয়াছে। কিন্তু এক্ষণে বলা যাইতে পারে কিছু দিন স্থিরভাবে থাকিলে নদীর জলও পাত্রস্থিত জলের ন্যায় স্বচ্ছ ও নির্ম্মল হইয়া যাইবে। নদী স্থিরভাবে থাকিলে তাহার অবশ্য সম্ভাবনা ছিল। কিন্তু আমরা সকলেই অবগত আছি নদী এক মুহূর্ত্তের জন্যও স্থির থাকে না। নিয়তই সাগরাভিমুখে প্রবাহিত হয়। এবং কর্দ্দম মিশ্রিতাবস্থায় স্রোতপ্রভাবে সাগরে নীত হওয়াতে নদীর জল তাদৃশ নির্ম্মল হইতে পারে না। সাগরে নীত হইলে কর্দ্দমের যে কীদৃশ পরিবর্ত্তন হয় ইহা পরে জ্ঞাতব্য। কিন্তু এক্ষণে জিজ্ঞাসা করা যাইতে পারে নদীর সকল অংশই কলুষিত, বহুল কর্দ্দম মিশ্রিত না থাকিলে ইহার সম্ভাবনা ছিল না। তবে এই কর্দ্দম এত বহুল পরিমাণে কোথা হইতে আসিতেছে? এবং প্রতিবৎসরই এরূপ আসিতেছে তবুও কি তাহাতে কোন পরিবর্ত্তন সাধিত হয় না? অবশ্য ইহা জানিবার জন্য কুতূহল হইতে পারে। অতএব পাঠক একবার নয়ন ফিরাইয়া ঐ পয়োনালার প্রতি দৃষ্টি-নিক্ষেপ কর। উহা এক্ষণ পর্য্যন্ত প্রাতঃ-

---

* ইহাকেই পরীক্ষণ কহে। এবং সতর্কতার সহিত যাহা দর্শন করিতেছ তাহাকে পরিদর্শন কহে। প্রকৃতির বিষয় আমরা যাহা জানিতে পারিয়াছি তাহা এই দুই উপায়েই অবধারিত হইয়াছে।

কালের বৃষ্টি জল বহন করিয়া শ্রান্ত হয় নাই। অদ্যাপি কল কল রবে প্রবাহিত হইতেছে। উহার জল যে কি কর্দ্দমময় অবশ্যই অনুভব করিতেছ। কিন্তু আকাশ হইতে পড়িবার সময় উহা তাদৃশ কলুষিত ছিল না। উহাতে আমাদের অনেকেরই পরিধেয় আর্দ্র হইয়াছিল কিন্তু তাহার একটীও মলিন হয় নাই। ভূমিতে পতিত হইয়াই উহা চতুষ্পার্শ্বের মল ও কর্দ্দমে ঈদৃশ কলুষিত হইয়াছে। নদীর পক্ষেও তাহাই ঘটিয়া থাকে। যে বিশাল জলরাশি তৎকর্ত্তৃক সাগরে নীত হইতেছে ইহাও কিছুদিন পূর্ব্বে আকাশ হইতে বৃষ্ট হইয়াছে, এবং পয়োনালাদিতে সঞ্চিত হইয়া ক্রমে স্রোতোরূপে এবং স্রোতোপরম্পরাযোগে নদীরূপে পরিণত হইয়াছে। যে কর্দ্দম উহার নির্ম্মল জলের বিবর্ণতা সম্পাদন করিয়াছে উহা ভূভাগ হইতেই সমাহৃত হইয়াছে। কিন্তু নদী সাগরে গমন করে, তথা হইতে প্রত্যাগমন করে না। এবং নদীপ্রভাবে যে কর্দ্দম সাগরে নীত হয় তাহাও সুতরাং প্রত্যানীত হয় না। তবে কি এরূপে ধৌত হইয়া সমুদয় ভূভাগই ক্ষীণ হইতেছে? সত্য বটে নিয়তই এরূপ ঘটিয়া থাকে, কিন্তু তন্নিবন্ধন সর্ব্বদাই যে ভূভাগের হ্রাস হইতেছে এমন নয়। পার্শ্বের কৃষকমণ্ডলীকে জিজ্ঞাসা কর জানিতে পারিবে বন্যার সময় নদী হইতে যে জল পরীবাহিত হয় তদ্দ্বারা পূর্ব্বে গভীর বলিয়া যে জলা কর্ষণের অযোগ্য ছিল তাহা ক্রমেই পূর্ণ হইয়া শস্যক্ষেত্রের আয়তন বৃদ্ধি হইতেছে। বঙ্গদেশের সমুদয় ক্ষেত্রই এরূপে সমুৎপন্ন। উহা উৎপন্ন হইতে অনেক সহস্র বৎসরের প্রয়োজন হইয়াছে সন্দেহ নাই। কিন্তু তদীয় মৃত্তিকাতেই তাহার ইতিবৃত্ত রহিয়াছে। পরীক্ষণ ও অনুশীলনসহকারে অধ্যয়ন করিলে তাহা অনায়াসেই জানা যায়। বঙ্গদেশ যে এককালে সাগরাংশ ছিল এবং উহার সমুদয় ক্ষেত্র যে নদীর পলি হইতে সমুৎপন্ন এক্ষণে এ বিষয়ের আর সন্দেহ নাই।

নদীদ্বারা ভূভাগের যে কীদৃশ পরিবর্ত্তন হইতেছে, পাঠকবর্গ এক্ষণে তাহার কিঞ্চিৎ অনুভব করিতে পারিয়াছেন। কিন্তু নদীর সম্বন্ধে অনুধাবনের এখনও অনেক বিষয় অবশিষ্ট আছে। নদী সমূহ উচ্চ অঞ্চলে উদ্ভূত হইয়া কেন যে নিম্নাভিমুখেই গমন করে, এবং কখন২ কেন যে তাদৃশ উচ্ছ্বসিত হয় এবিষয় কাহার না জানিতে ইচ্ছা হয়? অতএব পাঠক সমীপস্থ কূপ হইতে কৃষকেরা যে কি উপায়ে শস্যক্ষেত্রে জল সেচন করিতেছে একবার তাহার প্রতি দৃষ্টিপাত কর। তাহাদের অগ্রে একটী প্রণালী প্রস্তুত করিতে হইয়াছে। ঐ প্রণালীর শস্য-ক্ষেত্র সন্নিহিত প্রান্ত অপর প্রান্ত হইতে কিঞ্চিৎ নিম্ন। সিঞ্চনীদ্বারা এক্ষণে উচ্চ প্রান্তে জল-সেচন করিতেছে এবং সেই জল নিম্নাভিমুখে ধাবিত হইয়া শস্যক্ষেত্রের উর্ব্বরতা বৃদ্ধি করিতেছে। নিম্নগা নদীও এ প্রণালীর অনুক্রম মাত্র। উহাও উচ্চ অঞ্চল হইতে নিম্নদিগে প্রবাহিত হইয়া স্বীয় নিম্নগা নামের অন্বর্থতা প্রতিপাদন করিতেছে। কিন্তু এবিষয় আমরা অনুভব করিতে পারি না। উহা এরূপ ক্রমনিম্ন হইয়া আসিয়াছে যে বাস্তবিক জলাদি হইতে অবনত হইলেও দৃষ্টিমাত্রে কেহ তাহা মনে করিতে পারেন না। বহরমপুর অথবা মুরশিদাবাদ হইতে যদি গঙ্গাপ্রবাহে সাগর বিন্দু পর্য্যন্ত গমন করা যায় তাহা হইলেও কোন নিম্নতার অনুভব হয় না। সমুদয় অংশই সমান উচ্চ বলিয়া বোধ হয়। কিন্তু বাস্তবিক অবধারিত হইয়াছে যে এরূপে আমরা ক্রমশঃ ৬০ ফুট অবতরণ করিয়া থাকি। সেরূপ কাশীধাম হইতে কেহ যদি জল-পথে ঢাকায় যাত্রা করেন তাঁহার প্রথম হইতে শেষ পর্য্যন্ত সর্ব্বত্র সমান বোধ হইবে। কিন্তু অজ্ঞাতসারে তিনি বাস্তবিক ২৪০ ফুট অবতরণ করিবেন। ঢাকায় না গিয়া যদি মুঙ্গিরেই পর্য্যটনের শেষ হইত তাহা হইলেও তিনি কিঞ্চিন্মাত্র অবগত না হইয়া ১০০ ফুট অবতরণ করিতেন।

অতএব দেখা যাইতেছে নিম্নগা নদী ক্রমনিম্ন ভূমির ঊর্দ্ধ হইতে নিম্নেই গমন করে। কিন্তু নিম্ন হইতে ঊর্দ্ধে গমন করে না। এজন্যই উহা সর্ব্বদা একদিকে প্রবাহিত হইয়া থাকে। পরন্তু পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে ইহা সহজে অনুভূত হয় না। ক্রমনিম্নতার এত অল্পে অল্পে বৃদ্ধি হইয়া থাকে যে সমোচ্ছ্রায় পরিজ্ঞাপক লেভেল্ যন্ত্রের সহায়তা ব্যতিরেকে তাহা কোন মতেই স্থির করা যায় না। যে শক্তি প্রভাবে নদী নিম্নাভিমুখে প্রবাহিত হয় সেই শক্তি প্রভাবেই উৎক্ষিপ্ত প্রস্তরখণ্ড ভূতলে প্রত্যাবর্ত্তন করে। এই শক্তিকে মাধ্যাকর্ষণ কহে এবং ইহার বিষয় পরে জ্ঞাতব্য।

এক্ষণে পাঠকবর্গ আবার জিজ্ঞাসা করিতে পারেন নদী নিয়তই স্রোতোজল বহন করে, এক মুহূর্ত্তের জন্যও শ্রান্ত হয় না। নদীর উৎপত্তি স্থানে জল কোন উপায়ে নীত না হইলে ইহা কিরূপে সম্ভব হইতে পারে? বস্তুতঃ জল তথায় নিয়তই নীত হইতেছে। এবং কি উপায়ে যে উহা নীত হইতেছে নিম্নলিখিত পরীক্ষা সম্বন্ধে ইহাও বিশেষ উপলব্ধি হইবে। যাহাতে জল প্রবেশ করিতে পারে না এরূপ কোন মসৃণপাত্রে উহার কিঞ্চিৎ রাখিয়া দেও, ক্রমে ক্রমে উহা উড্ডীন হইয়া অদৃশ্য হইবে। এবং কিছু দিন পরে পরিশুষ্ক পাত্রটী মাত্র পড়িয়া থাকিবে ও সমস্ত জল অদৃশ্য বাষ্পরূপে ভূবায়ুতে বিলীন হইবে। কেবল অনাচ্ছাদিত পাত্র হইতেই যে এরূপ বাষ্প উত্থিত হয় এমন নয় উহা জলাশয় মাত্র হইতেই উত্থিত হইয়া বায়ুকে সিক্ত ও আর্দ্র করে। কিন্তু জল বাষ্প হয় কেন? সূর্য্যই তাহার কারণ। তাঁহারই সুতীক্ষ্ন কিরণজালে উত্তপ্ত হইয়া জলকণা বাষ্পরূপে পরিণত হয়। জল-নিধি সমুদ্র হইতেই অধিকাংশ বাষ্প উত্থিত হয়। নিদাঘ ঋতু হইতে শরতের প্রারম্ভাবধি এই বাষ্প কখন সুমন্দ সমীরণ হিল্লোলে কখন বা প্রবল ঝঞ্ঝাবাতে ভূমধ্যে নীত হইয়া থাকে। বাষ্প স্বভাবতঃ

বর্ণহীন ও অদৃশ্য, কিন্তু এখানে প্রায়ই সেরূপ থাকে না। সূর্য্যোদয়ের কিছুকাল পরে আকাশের প্রতি নিরীক্ষণ করিলে এক প্রকার অর্দ্ধ মণ্ডলাকৃতি মেঘের সঞ্চার দেখিতে পাওয়া যায়। ঊর্দ্ধ প্রদেশে শৈত্যনিবন্ধন বাষ্প ঘনীভূত হইয়াই এই মেঘের সঞ্চার হয়। ফলতঃ বারিবিন্দু সংহতি ব্যতীত মেঘ কিছুই নহে। কখনং রৌদ্রাতপে উহা অদৃশ্য হয় বটে, কিন্তু কোন কোন সময়ে আবার গাঢ় অন্ধতামিশ্র হইয়া বর্ষণ করিতে থাকে। এই বর্ষণ জলই ক্রমশঃ সঞ্চিত হইয়া নদীপ্রবাহে সাগরে নীত হয়।

এক্ষণে আমরা জানিতে পারিলাম অনাচ্ছাদিত পাত্র হইতে যেরূপ জলীয় বাষ্প উত্থিত হইয়া থাকে, সমুদ্র হইতেও বহুল পরিমাণে তাদৃশ বাষ্প উত্থিত হইতেছে। এই বাষ্পই ঘনীভূত হইয়া মেঘের সঞ্চার হইতেছে এবং এই মেঘ হইতেই বর্ষণ হইতেছে। বৃষ্টিরূপে প্রত্যাবর্ত্তিত বাষ্পই কর্দ্দম ও বালুকারাশির সহিত মিশ্রিত হইয়া স্রোতোরূপে এবং নদীরূপে প্রবাহিত হইতেছে। নদী কঠিন ভূভাগ সহকারে ক্রমে নিম্নদিগে অববাহিত হইয়া সাগরে লীন হইতেছে। তদীয় জল আবার বাষ্পরূপে ভূভাগে প্রত্যাবর্ত্তন করিতেছে, কিন্তু তৎসহকারে নীত কর্দ্দমাদি আর প্রত্যানীত হইতেছে না। সুতরাং ভূভাগ এরূপে ধৌত হইয়া ক্রমশঃ ক্ষীণ হইতেছে, কিন্তু মধ্যে মধ্যে পরিবর্দ্ধিতও হইতেছে। নদী হইতে পরীবাহিত জলের দ্বারা জলাশয়াদি ক্রমে পূর্ণ হইয়া শস্য-ক্ষেত্রের আয়তন বৃদ্ধি করিতেছে। নদী কর্ত্তৃক সাগর-সদনে নীত পঙ্কাদিও পলিরূপে স্তরীভূত হইয়া নূতন ভূভাগের সঞ্চার হইতেছে। এইরূপে নূতন ভূভাগের সৃষ্টি না হইলে প্রথমেদ্রুত হ্রসমান মালভূমি এবং পরে সমভূমি উভয়ই এত দিনে কোথায় বিলুপ্ত হইয়া যাইত। পরন্তু এরূপে সর্ব্বদা নূতন ভূভাগের সৃষ্টি হইলেও নদীপ্রভৃতিকর্ত্তৃক পরিসাধিত পরিবর্ত্তনের ন্যায় উহা সহজে অনুভূত হয় না।

এক্ষণে নদীসমূহ কেন যে ঋতু বিশেষেই স্ফীত হইয়া থাকে ইহা অনায়াসেই উপলব্ধি হইবে। বৃষ্টিই এই জলোচ্ছাসের কারণ। গ্রীষ্মকাল হইতে শরতের প্রারম্ভাবধি বৃষ্টির সমধিক প্রাদুর্ভাব হয়। এ সময়েই নদী অধিক স্ফীত হইয়া থাকে। কিন্তু সময়বিশেষেই বা বর্ষার প্রাদুর্ভাব হইবে কেন? ভূভাগ অপেক্ষা জল ভাগেই অধিক বাষ্প উত্থিত হয়। সুতরাং যখন জল হইতে স্থলাভিমুখে বায়ু প্রবাহিত হইবে তখনই বর্ষার প্রাদুর্ভাব হইতে পারে। ইহার অন্যথা হইলে জলবায়ু অপেক্ষাকৃত নির্জ্জল হইবে। এজন্য শীতকালে প্রায়ই বর্ষণ হয় না। কিন্তু আবার জিজ্ঞাসা করা যাইতে পারে সময় বিশেষেই বা বায়ু বিশেষ দিগ হইতে প্রবাহিত হইবে কেন? ইহারও কারণ আছে কিন্তু ইহা সংক্ষেপে বর্ণন করা যায় না। পরে বর্ণিত হইবে।

এক্ষণে দেখ, আমরা যাহা নিয়তই সন্দর্শন করি এরূপ জন-সাধারণের চির-পরিচিত দৃশ্যের বিষয় পর্য্যালোচনা করাতেই কত কৌতুকাবহ তত্ব উদ্ভাবিত হইয়াছে। ফলতঃ যাহাদিগকে আমরা ভ্রমেও কৌতুকাবহ বলিয়া মনে করি না তাহাদেরই পর্য্যালোচনা করিলে আমরা অশেষ জ্ঞানী হইতে পারি। তদনুশীলনে আমরা এক্ষণে যে সকল অশ্রুতপূর্ব্ব ব্যাপার অবগত হইয়াছি তাহা চিন্তা করিলে কাহার না বিস্ময় হয়। আমরা এই মাত্র জানিতে পারিয়াছি যে আমাদের আবাস ভূমি বসুন্ধরা ক্রমেই ক্ষীণ হইতেছে। কিন্তু শক্তি বিশেষ প্রভাবে আবার নূতন ভূভাগেরও সৃষ্টি হইতেছে। আমরা এইমাত্র জানিতে পারিয়াছি যে বায়ু সতত অস্থির নহে ইহার কিয়ৎপরিমাণ স্থিরতাও আছে। উহা বৎসরের এক ভাগে একদিগ হইতে এবং অপর ভাগে অন্যদিগ হইতে প্রবাহিত হয়। আমরা আরো এই মাত্র জানিতে পারিয়াছি যে অদৃশ্য বর্ণহীন বাষ্প হইতেই মেঘের সঞ্চার হইয়া থাকে। এ সকল ব্যাপার কি বিস্ময়কর নহে।

পাঠক এক্ষণে অবশ্যই জানিতে পারিয়াছ যে একমাত্র পুস্তক পাঠে বিদ্যালাভ হয় না। চতুর্দ্দিগে যে সকল পরিবর্ত্তন হইতেছে অভিনিবেশ পূর্ব্বক তাহার বিষয় অনুশীলন করিলে এবং সময়ে সময়ে পরীক্ষা দ্বারা অধীত বিষয়ের সত্য নিরূপণ করিতে চেষ্টা করিলে বিশেষ জ্ঞানলাভ হইতে পারে। পুস্তকাদির উপযোগিতা এই যে যখন কোন তথ্যানুসন্ধানে আমরা স্বয়ং প্রবৃত্ত হইতে পারি না কিম্বা কিরূপে প্রবৃত্ত হইতে হইবে তাহা জানি না, তখন অপরের রীতি জানিতে পারিলে আহার অনুসরণ করিয়া আমরাও জ্ঞানী হইতে পারি।

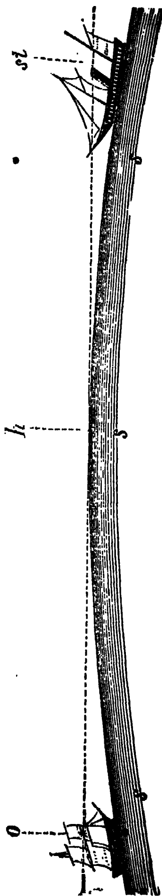
প্রাকৃতিক ভূগোল কাহাকে বলে পাঠকবর্গ এক্ষণে তাহা বুঝিতে পারিবেন। এই ভূমণ্ডলে নিয়তই যে সকল পরিবর্ত্তন হইতেছে প্রাকৃতিক ভূগোল তাহাদিগের ইতিবৃত্ত স্বরূপ। পৃথিবীকে আমরা কেন যে এ অবস্থায় দেখিতে পাই প্রাকৃতিক ভূগোল তাহা বলিয়া দিবে। কিন্তু কেন যে পৃথিবী সৃষ্ট হইয়াছে তাহা বলিতে পারে না। মানব-জাতির সৃষ্টি সম্বন্ধে যেরূপ অদ্যাপিও কোন তত্ত্ব উদ্ভাবিত হয় নাই সেরূপ পৃথিবীর সম্বন্ধেও অদ্যাপি কেহ কিছু নিরূপণ করিতে পারেন নাই। বস্তুত বিজ্ঞানের দ্বারা কখন এরূপ প্রশ্নের মীমাংসা হইতে পারে না। আবার প্রাকৃতিক ভূগোল বলিয়া দিবে সমুদয় পরিবর্ত্তনই কোন বিশেষ কারণের অনুযায়ী হইয়া সংঘটিত হইতেছে। ফলতঃ এ সংসারে কারণ ভিন্ন কিছুই সম্ভব নহে। পরীক্ষার দ্বারা কোন সত্য কিম্বা কারণ স্থিরীকৃত হইলে উহাকে নৈসর্গিক নিয়ম কহে। নিম্নগানদী বৃষ্টি জলে পরিপোষিত হইয়া নিম্নাভিমুখে গমন করে, ভূভাগ ক্রমশ ক্ষীণ হইয়া শক্তিবিশেষ প্রভাবে পুনরাবির্ভূত হয়; ইহাদের প্রত্যেকটীকে নৈসর্গিক নিয়ম বলা যায়। অতএব নৈসর্গিক নিয়মের অধীন হইয়া যে সকল পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইতেছে তাহা নিরূপণ করাই প্রাকৃতিক ভূগোলের প্রধান উদ্দেশ্য।

প্রথম অধ্যায়।

পৃথ্বী-গৃহ।

যাঁহারা মালদহ, পূর্ণিয়া কিম্বা ভগলপুরের উত্তরাঞ্চলে বসতি করেন, তাঁহাদের অনেকেই দেখিয়া থাকিবেন কোন শারদীয় প্রাতঃকালে উত্তরাভিমুখে অবলোকন করিলে চক্রবাল প্রান্তে প্রভাকরের সুবর্ণকিরণজাল-মণ্ডিত, কতিপয় শ্বেতবর্ণ শ্রেণীবদ্ধ পর্ব্বতশৃঙ্গ নয়ন-গোচর হইয়া থাকে। উহারা হিমালয়েরই তুষার-মণ্ডিত শিখরাংশ; কিন্তু দূর হইতে উহাদিগকে ঈদৃশ খর্ব্বাকৃতি দেখায় যে তদ্দৃষ্টে কেহই হিমালয়কে তাদৃশ অভ্র-ভেদী বলিয়া মনে করিতে পারেন না। ১৬০০০ ফুট অর্থাৎ শস্যক্ষেত্র হইতে তিন মাইল ঊর্দ্ধে তুষারের সঞ্চার হয়। এই তুষার রেখার নিম্ন-ভাগের অধিকাংশই দৃষ্টতঃ সমতল ক্ষেত্রের দ্বারা প্রোথিত হইয়া থাকে। হয়ত প্রথমে ইহা অতীব বিস্ময়কর বোধ হইবে। কিন্তু আমরা প্রত্যহ যাহা পরিদর্শন করি উহা তাহারই এক ক্ষুদ্র উদাহরণ-স্থল। এরূপ উদাহরণপরম্পরা হইতেই অবধারিত হইয়াছে যে এ পৃথিবী বাস্তবিক সমতলক্ষেত্র নহে। উহার পৃষ্ঠদেশ কন্দুকবৎ গোলাকার, কিন্তু তাদৃশ বিস্তীর্ণ বলিয়া ইহা অনুভূত হয় না। স্থির থাকিলে সমুদ্রের উপরিভাগ বঙ্গের শস্য-ক্ষেত্র অপেক্ষাও মসৃণ এবং সমতল দেখায়, কিন্তু তথাপি উহার উপরিভাগের মণ্ডলাকৃতি দ্বারা অর্ণব-পোতাদি আংশিক রূপে প্রোথিত হইতে কে না দর্শন করিয়াছেন? প্রহরিকতায় নিযুক্ত কোন নাবিক যখন মাস্তুলাগ্র হইতে প্রথমে দূরে বাষ্পীয় পোত সন্দর্শন করে তৎকালে নিঃসৃত ধূমজ্যোতি ভিন্ন কিছুই সংদৃষ্ট হয় না। কিন্তু যেমন উহা অগ্রসর হইতে থাকে

মাস্তুলাগ্রসমূহ সহসা উন্মজ্জিত হইয়া চক্রবাল প্রান্তে নয়ন-পথে পতিত হয়। এবং ক্রমে উহারা যত উচ্চ হইয়া উঠে কক্ষ ও তল দৃষ্টি-গোচর হইতে থাকে। উত্তর, দক্ষিণ, পূর্ব্ব, পশ্চিম যে দিগ হইতেই আসুক না কেন, বাষ্পীয় পোতের অঙ্গ প্রত্যঙ্গসমূহ উপরোক্ত পর্য্যায়ক্রমে সর্ব্বোচ্চভাগ সর্ব্বাগ্রে, এবং সর্ব্বনিম্ন ভাগ সর্ব্বপশ্চাৎ নয়নালোকে আনীত হয়। পৃথিবীর উপরিভাগ সর্ব্বত্র সমতল হইলে এরূপ হইবার কোন সম্ভাবনা ছিল না। দূর হইতে পোতখানিকে প্রথমে ক্ষুদ্র বিন্দুর ন্যায় দেখাইত; কিন্তু যে উহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সমূহ ইন্দ্রিয় গোচর হইত, মাস্তুল এবং কক্ষ ও তল সমুদয়ই যুগপৎ অনুভূত হইত। পোতাদির এরূপ পরিদর্শন হইতে পৃথিবীর মণ্ডলাকৃতি যে কিরূপে প্রতিপাদিত হয়, পার্শ্বস্থ চিত্র দৃষ্টে তাহা অনায়াসে উপলব্ধ হইবে। o পরিদর্শক মাস্তুলাগ্র হইতে st বাষ্পীয়-পোত দর্শন করিতেছে। h চক্রবালের দ্বারা অসীম জলরাশি s সীমাবদ্ধ হইয়াছে। কিন্তু চিত্রসম্বন্ধে এস্থলে ইহা বলা কর্ত্তব্য, যে পৃথিবীর মণ্ডলাকৃতির সহিত তুলনায় পোতদ্বয় অপেক্ষাকৃত বৃহৎ এবং উহাদের অন্তর্গত দূরত্ব অপেক্ষাকৃত হ্রস্ব হইয়াছে। ফলতঃ পরিদর্শক মাস্তুলাগ্র মাত্র দেখিতে পাইলে পোতাদি পরস্পর হইতে অনেক মাইল অন্তরে অবস্থিতি করে।



চন্দ্রও পৃথিবীর ন্যায় গোলাকার, কিন্তু তাদৃশ বৃহৎ নহে। ফলতঃ দূরবীক্ষণ সহকারে দর্শন করিলে উহাকে একটী ক্ষুদ্র কন্দুকের ন্যায় দেখাইয়া থাকে। চন্দ্রের বাহ্যিক

পরিবর্ত্তনের বিষয় সকলেই অবগত আছেন। দ্বিতীয়ার চন্দ্র ক্রমশঃ পরিবর্দ্ধিত হইয়া যে কিরূপে অর্দ্ধ ও পূর্ণ মণ্ডলাকৃতি ধারণ করে ইহা সকলেই প্রত্যক্ষ করিয়াছেন। প্রদীপ-শিখায় যাহার একভাগ মাত্র আলোকিত হইয়াছে, এরূপ কোন শ্বেত কন্দুকের চতুর্দ্দিকে পর্য্যায়ক্রমে অবলোকন করিলে উহাতেও চন্দ্রকলার ন্যায় পরিবর্ত্তন সংলক্ষিত হয়। চন্দ্রলোকে গমন করিয়া পৃথিবীর প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে উহাকেও চন্দ্রের ন্যায় কিন্তু তদপেক্ষায় বৃহত্তর কন্দুকবৎ প্রতীয়মান হইবে; এবং উহাতেও চান্দ্রমসী লেখার ন্যায় বাহ্যিক পরিবর্ত্তন পরম্পরা সংদৃষ্ট হইবে। কারণ সূর্য্যের আলোক চন্দ্র ও পৃথিবী উভয়ের উপরই সমভাবে পতিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আলোকিত কন্দুক এবং প্রদীপের মধ্যে অপর একটী কন্দুক ধৃত হইলে উহার ছায়া যেরূপ আলোকিত কন্দুকে পতিত হয় সেরূপ পৃথিবী ও, সূর্য্য এবং চন্দ্রমণ্ডলের মধ্যবর্ত্তী হইলে পৃথিবীর ছায়া চন্দ্রলোকে পতিত হয়। দেওয়ালে প্রতিবিম্বিত কন্দুকের ছায়ার ন্যায় উহাও দেখিতে গোলাকার। যেই দিক্ হইতেই পতিত হউক না কেন এই ছায়া সর্ব্বদাই মণ্ডলাকৃতি হইয়া থাকে। কিন্তু গোলাকার ভিন্ন অন্য কোন পদার্থের ছায়া সকল অবস্থায় গোলাকার হইতে পারে না। সুতরাং পৃথিবীও যে গোলাকার এবং একটী বৃহৎ কন্দুকস্বরূপ ইহা অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে।

পৃথিবী যে কন্দুকবৎ গোলাকার ইহা বহুল প্রমাণাধীন। কিন্তু ছায়া দেখিয়াই যেস্থলে সম্পূর্ণ প্রতীতি হইতেছে সে স্থলে প্রমাণান্তরের প্রয়োজন কি? পৃথিবীর মণ্ডলাকৃতির সম্বন্ধে অনেক দুরূহ তত্ত্ব রহিয়াছে, অধুনা তাহারই পর্য্যালোচনা করিতে কৃতোদ্যম হওয়া উচিত। পাঠকবর্গ জিজ্ঞাসা করিতে পারেন পৃথিবী কন্দুকবৎ গোলাকার; সুতরাং উহার ঊর্দ্ধভাগমাত্রে লোকের সংস্থান হইতে পারে। বিপ-

রীতদিকে কি করিয়া লোকের সংস্থান হইবে? নিঃসন্দেহ সকলেই পড়িয়া যাইবে। কিন্তু অপরদিগে যে লোকের সংস্থান আছে ইহার কোন সন্দেহ নাই। রাত্রি দুই প্রহর কালে যখন আমাদের সম্বন্ধে সমস্ত অবনীমণ্ডল নিবিড় অন্ধকারে সমাচ্ছন্ন হয় তখন দক্ষিণ আমেরিকায় চিলি ও পিরুপ্রদেশে মাধ্যাহ্নকালীন দিবাকর মস্তকোপরি স্থিত হইয়া খরতর কিরণ-জাল বর্ষণ করিতে থাকে। তারযোগে কলিকাতা হইতে আমেরিকায় কোন বার্ত্তা প্রেরিত হইলে পরমুহূর্ত্তেই তথায় উপনীত হয়। কিন্তু ইঙ্গিতকারীর পক্ষে সূর্য্যাস্ত হইলে গ্রাহকের পক্ষে সূর্য্যোদয় হইয়া থাকে। আবার পোতাদি সর্ব্বদা পূর্ব্বদিগে গমন করিয়া পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করতঃ যে স্থান হইতে যাত্রা করিয়াছিল সেই স্থানে আসিয়া উপনীত হইতে দেখা যায়। কিন্তু মার্কিন ও নাবিক উভয়ই আমাদের ন্যায় পৃথিবীকে সর্ব্বদা পদানত এবং গগনমণ্ডলকে সর্ব্বদা মস্তকোপরি দেখিয়া থাকে। আমরা যেরূপ সচ্ছন্দ ও নির্ভীকতা সহকারে পৃথিবীতে বিচরণ করিতেছি তাহারাও সেরূপ করিতেছে। এবং তাহাদের অন্যতর কোন কন্দুক উৎক্ষেপ করিলে উহাও তৎক্ষণাৎ ভূতলে আসিয়া পতিত হইতেছে। হয়ত অধিকাংশই ইহার মর্ম্মানুভব করিতে সমর্থ নহেন। কিন্তু কন্দুকের ঊর্দ্ধ-নিক্ষেপ এবং অধঃ-পতনের দ্বারা যে কি প্রতিপাদিত হয় তাহার বিষয় অনুধাবন করিয়া দেখিলে উহা স্পষ্ট অনুভূত হইবে। আম্‌রা শরীরের অবস্থান সম্বন্ধেই ঊর্দ্ধ এবং অধঃ শব্দ ব্যবহার করিয়া থাকি। গাত্রোত্থান করিলে আমাদের শিরের দ্বারা যে দিক্ সূচিত হয় তাহাকে ঊর্দ্ধ এবং পাদের দ্বারা যে দিক্ সূচিত হয় তাহাকেই অধঃ বলিয়া নির্দ্দেশ করি। সুতরাং মার্কিনেরা গাত্রোত্থান করিয়া যে দিগকে ঊর্দ্ধ বলিয়া নির্দ্দেশ করে আমরা তাহাকেই অধঃ বলিয়া থাকি। এবং পিরুদেশে পদার্থ উৎক্ষিপ্ত হইলে

যেদিকে গমন করে বঙ্গদেশে পতিত হইতে সেইদিকে গমন করিয়া থাকে। গোলকের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে পাঠকবর্গ ইহা অনায়াসেই উপলব্ধি করিতে পারিবেন। গোলকের অভাবে কুষ্মাণ্ডসদৃশ কোন কন্দুকের প্রতি কিম্বা গ্রীবাংশ ভাঙ্গিয়া দিয়া এবং নিম্নভাগ গোলাকৃতি করিয়া কোন কর্দ্দম-পূর্ণ কুজের প্রতি দর্শন করিলেও, উহা প্রতীয়মান হইবে। অত-এব পাঠকবর্গ এক্ষণে স্পষ্ট উপলব্ধি করিতে পারিবেন যে শরীরের অবস্থান সম্বন্ধেই অধঃ এবং ঊর্দ্ধের নির্দ্দেশ করা হইয়া থাকে।

কোন উৎক্ষিপ্ত কন্দুক কেন যে ভূতলে পতিত হয়, পৈরব-দিগের এবং আমাদিগের শিরোবিন্দু পরস্পর বিপরীতাভিমুখ সত্বেও আমরা কিরূপে যে পৃথিবীর উপর সংস্থিত আছি এক্ষণে ইহাও অনুধাবন করিতে হয়। পৃথিবীর আকর্ষণই ইহার কারণ। পদার্থমাত্রই পৃথিবী কর্ত্তৃক তদভিমুখে আকৃষ্ট হইয়া থাকে। কিন্তু পৃথিবীই যে কেবল আকর্ষণ করে এমন নয়; ইহা গুরুত্ব সম্পন্ন দ্রব্যমাত্রেরই সাধারণ ধর্ম্ম। পৃথিবী যেরূপ কন্দুককে আকর্ষণ করে কন্দুকও সেরূপ পৃথিবীকে আকর্ষণ করে। কিন্তু আয়তন এবং ঘনত্বের তারতম্য অনুসারে এই আকর্ষণের ন্যূনাধিক্য হইয়া থাকে। সম-আয়তন তুলা এবং শীশকের মধ্যে শীশকের আকর্ষণই অধিক। সেরূপ পৃথিবীর সহিত তুলনায় কন্দুক যে কত ক্ষুদ্র তাহা বলা যায় না। এজন্য আমাদের নিকট কন্দুকই একমাত্র আকৃষ্ট পদার্থ বলিয়া বোধ হয়। আমরা পৃথিবীর উপর সংস্থিত আছি কারণ পৃথিবী আমাদিগকে আকর্ষণ করিতেছে। কিন্তু আমাদের শরীরও পৃথিবীকে আক-র্ষণ করিতেছে। যখন আমরা পরস্পরের এই আকর্ষণ বিরুদ্ধে উল্লম্ফন করি আমরা তৎক্ষণাৎ ভূতলে আনীত হই। পদা-র্থের এবং পৃথিবীর এই পরস্পর আকর্ষণকেই পদার্থের ভার বলিয়া থাকে। যখন আমরা পদার্থকে এই আকর্ষণের

বিরুদ্ধে উঠাইতে চেষ্টা করি তখন আমরা গুরুত্বরূপে উহার প্রভাব অনুভব করি। এই আকর্ষণ পৃথিবীর সর্ব্বত্রই অনুভূত হয় এবং সর্ব্বাংশেই প্রায় সমান*। গুরুত্বসম্পন্ন দ্রব্য পরস্পরার এই আকর্ষণকে মাধ্যাকর্ষণ কহে।

এই আকর্ষণ শক্তি যে শুদ্ধ পৃথিবী ও পৃথিবীস্থ দ্রব্যের ধর্ম্ম এমন নয়। চন্দ্র যাহার বাস্তবিক ব্যাস-পরিসর ২,১৫৩ মাইল, যাহার আয়তন পৃথিবীর $\frac{1}{৪৯}$ অংশ, এবং যাহা এতাদৃশ দূরে সংস্থিত যে উহাকে একটী ক্ষুদ্র কন্দুকের ন্যায় প্রতীয়মান হয়, তাহাও পৃথিবীর দ্বারা আকৃষ্ট হইতেছে; এবং তন্নিবন্ধন তাহার চতুর্দ্দিকে নিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে। চন্দ্র পরিভ্রমণ করিতে করিতে পৃথিবীকেও আকর্ষণ করে। পৃথিবী ও চন্দ্র পরস্পরকে আকর্ষণ করে বলিয়াই চন্দ্র প্রায় পৃথিবীর সমদূরে সংস্থিত থাকে। এরূপ আকর্ষণ না থাকিলে উহা এতকালে কোথায় চলিয়া যাইত। নিম্নলিখিত পরীক্ষণের দ্বারা পাঠকবর্গ ইহা বিশেষ উলপব্ধি করিতে পারিবেন। এক খণ্ড প্রস্তর কিম্বা কর্দ্দমে একখানি জীর্ণ বস্ত্র জড়াইয়া উহারে দুই তিন হস্ত পরিমিত একগাছি সূত্রে সংবদ্ধ কর। এবং অপর প্রান্ত ধারণ করিয়া উহাকে চতুর্দ্দিকে ঘুরাইতে থাক। সূত্রগাছি প্রস্তরের দ্বারা বলে টানিত হইবে এবং অতি সূক্ষ্ম হইলে ছিন্ন হইয়া যাইবে; আর প্রস্তর খণ্ড দূরে পলায়ন করিবে। পৃথিবীর দ্বারা আকৃষ্ট না হইলে চন্দ্রও এই প্রস্তর-খণ্ডের ন্যায় দূরে পলায়ন করিত। কিন্তু পাঠকবর্গ জিজ্ঞাসা করিতে পারেন চন্দ্র ও পৃথিবী পরস্পরকে আকর্ষণ করিলে উহাদের মধ্যে কোন আকর্ষণ সূত্র দৃষ্ট হয় না কেন? পরন্তু পতনশীল কন্দুক ও পৃথিবীর মধ্যে কোন আকর্ষণসূত্র দৃষ্ট না হইলেও উভয় যেরূপ পরস্পরকে আকর্ষণ করে, চন্দ্রের ও পৃথিবীর পক্ষেও সেই-

* গ্রীনলণ্ড অপেক্ষা ইংলণ্ডে এবং ইংলণ্ড অপেক্ষা ভারতবর্ষে ইহা কিঞ্চিৎ ন্যূন। কিন্তু হিমালয়ের শিখরাগ্রে ইহা বঙ্গদেশ অপেক্ষাও অনেক ন্যূন।

রূপ। কিন্তু একমাত্র চন্দ্রেতেই যে এই আকর্ষণ সংবদ্ধ এমন নয়। সূর্য্য যাহার আয়তন পৃথিবী অপেক্ষাও ১২৫০০০০ দ্বাদশ লক্ষ পঞ্চাশ হাজার গুণ বৃহৎ, উহা চন্দ্র হইতে দূরে সংস্থিত হইয়াও উভয় চন্দ্র এবং পৃথিবীকে আকর্ষণ করিতেছে। এবং উহার আকর্ষণশক্তি এরূপ প্রবল যে চন্দ্র ও পৃথিবী উহার চতুর্দ্দিকে বেগে ঘূর্ণায়মান না হইলে উভয়ই সূর্য্যলোকে পতিত হইয়া তত্রত্য দাবাগ্নি বিনিন্দিত তেজে দ্রবীভূত ও ভস্মীভূত হইয়া যাইত। অতএব যে সূর্য্য জগতের নেত্রস্বরূপ ও প্রাণী-বর্গের প্রাণ স্বরূপ এবং যে সূর্য্যবিহনে দু দিনও জীবনধারণ করা সুকঠিন হইত, সেই সূর্য্য যে কি পদার্থ ইহা একবার অনু-সন্ধান করিতে হয়।

সূর্য্য কি পদার্থ কতিপয় বৎসর পূর্ব্বে ইহা আমরা ভাল-রূপে অবগত ছিলাম না। কিন্তু এক্ষণে উহা কিয়ৎপরিমাণে প্রতিপাদিত হইয়াছে। সূর্য্য এই পৃথিবী হইতে এতাদৃশ দূরে সংস্থিত যে বাষ্পীয় শকটের পূর্ণ বেগে প্রতিঘণ্টায় ত্রিশ মাইল করিয়া গমন করিলেও ৩৩৮ বৎসরের ন্যূনে সূর্য্যলোকে উপ-নীত হওয়া যায় না। উহার আয়তনও এতাদৃশ বৃহৎ যে সেই বেগে উহারে ৯ বৎসরের ন্যূনে একবার প্রদক্ষিণ করা যায় না। পরন্তু তাদৃশ বেগে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতে মাত্র একমাসের প্রয়োজন হইবে। সূর্য্যের উত্তাপ যে কীদৃশ হইবে ইহা অনায়াসেই অনুভব করা যায় যখন এতাদৃশ দূরে সংস্থিত হইলেও কখন২ উহার মাধ্যাহ্নকালীন কিরণজাল আমাদের সম্পূর্ণ অসহ্য হইয়া উঠে! এবং অতি প্রকাণ্ড অগ্নিকুণ্ডের প্রতাপও ২০।২৫ হাত দূরে অনুভূত হয় না। কতিপয় বৎসর অতীত হইল সূর্য্যের কিরণ পরীক্ষণের নবাবিষ্কৃত উপায়ের দ্বারা প্রতিপাদিত হইয়াছে ভূলোকে যে সমুদায় পদার্থ পাওয়া যায়, সূর্য্যলোকেও প্রায় তাহাই দেখা যাইয়া থাকে। ভূলোকের ন্যায় সূর্য্যলোকেও লৌহ দৃষ্টি-

গোচর হয়। কিন্তু তরল কিম্বা কঠিনাবস্থায় নহে। উহাকে ভূবায়ুর আকারেই দেখিতে পাওয়া যায়। সূর্য্যের উত্তাপে উহা বাষ্পীভূত হইয়া গিয়াছে। লৌহের ন্যায় ধাতু ইত্যাদি অন্যান্য পদার্থও দেখিতে পাওয়া যায় কিন্তু সকলই বায়বীয় অবস্থাতে। এ সকলের নিম্নে তরল পদার্থ আছে বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু ইহাদের মেঘের ন্যায় হইবারই অধিক সম্ভাবনা। যাহা হউক উহাদের বিষয় অদ্যাপি কেহ নির্ণয় করিতে পারেন নাই। আমরা পূর্ব্বেই দেখিয়াছি এই সূর্য্যাতপ নিবন্ধনই সমুদ্র হইতে বাষ্প উত্থিত হইতেছে। নিম্নেও দেখিতে পাইব এই সূর্য্যাতপ নিবন্ধনই বায়ু প্রবাহিত হইয়া আমাদিগকে সুশীতল মেঘ-বারি প্রদান করিতেছে। সূর্য্যালোক ব্যতীত উদ্ভিজ্জাদি এক মুহূর্ত্তের জন্যও জীবিত থাকিতে পারিত না। এবং সূর্য্যের উপযোগী তাপ হইতে বঞ্চিত হইলে দারুণ শীতপ্রভাবে আমরাও কোন্‌কালে উচ্ছন্ন হইয়া যাইতাম।

এক্ষণে সূর্য্য হইতে যে কিরূপে দিবা ও রাত্রির আবর্ত্তন হয় এ বিষয়ে কিঞ্চিৎ অনুসন্ধান করা যাইতেছে।

প্রত্যূষে উদয়াচলে আবির্ভূত হইয়া দিনমণি যখন শিরোপরি সংস্থিত হয়েন, এবং ক্রমশঃ নিম্ন হইয়া পশ্চিমাচলে অস্তমিত হয়েন, তৎকালে আমাদের বোধ হয় যেন আমরাই বাস্তবিক স্থির হইয়া আছি এবং সূর্য্যই আমাদিগকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। কিন্তু এতাদৃশ বিশ্বাসের উপর যে নির্ভর করিতে হয় না পৃথিবীর আকৃতি সম্বন্ধে পাঠকবর্গ ইহা স্পষ্ট অনুভব করিয়াছেন। অন্যান্য পরীক্ষণের দ্বারা সত্যতা প্রতিপাদিত না হইলে ঈদৃশ বিশ্বাসকে কখন মনে স্থান দেওয়া উচিত নহে। অধুনা আমাদের জিজ্ঞাস্য এই—আমাদের অজ্ঞাতসারে বাস্তবিক কি কোন গতি সম্পন্ন হইতে পারে? এবং দ্বিতীয়তঃ, যদি এরূপ সম্পন্ন হয় এবং যদি আমরাই কোন নিশ্চল পদার্থকে ছাড়াইয়া গমন করি, তবে কি বাস্তবিক নিশ্চল পদার্থকেই

সচল দেখাইবে এবং আমাদিগকে নিশ্চল দেখাইবে? অতি সামান্য পরিদর্শনের দ্বারাই উভয়কে সত্য বলিয়া বোধ হইবে। নদীর মধ্যদেশে নঙ্গরস্থিত স্বীয় নৌকা হইতে যদি কোন ব্যক্তি অন্য একখানি নৌকাকে স্রোতাভিমুখে যাইতে দেখেন এবং যদি আপনার অবস্থার বিষয় তাঁহার স্মরণ থাকে না তাহা হইলে কোন্ নৌকাখানি প্রকৃত সচল ইহা অবধারণ করা তাঁহার পক্ষে সুকঠিন হইয়া উঠে। তিনি এইমাত্র বলিতে পারেন যে একখানি নৌকা অন্য খানিকে ছাড়াইয়া যাইতেছে। কিন্তু যে রর্জ্জু দ্বারা তাঁহার নৌকা নঙ্গরের সহিত সংবদ্ধ উহার প্রতি দৃষ্টিপাত না করিয়া কোন্ খানি যে বাস্তবিক সচল, অথবা উভয় খানিই যে বিপরীতাভিমুখে যাইতেছে না, ইহা বলিতে পারেন না। তদ্রূপ কোন ষ্টেসনে দুইখানি গাড়ির একখানি চলিতে আরম্ভ করিলেও এরূপ ঘটিয়া থাকে। মাত্র শকটের গতির প্রতি দর্শন করিয়া কোন্ গাড়িখানি যে চলিতেছে দর্শক ইহা অবধারণ করিতে পারেন না। যদবধি তিনি ঘড় ঘড় শব্দের প্রতি মনোযোগ করেন না, কিম্বা যে ষ্টেসন্‌কে নিশ্চল মনে করেন তাহার প্রতি দর্শন করেন না, তদবধি তাঁহার নিজের খানি কি অন্যখানি চলিতেছে ইহা বলিতে পারেন না। কিন্তু পৃথিবীর বিচলনের সময় কোন ঘর্ঘর শব্দ বা প্রতিঘাত অনুভূত হয় না। সুতরাং পৃথিবী কি সূর্য্য ঘুরিতেছে ইহা নির্ণয় করিতে হইলে নক্ষত্র মণ্ডলীর প্রতি নিরীক্ষণ করা ইহার একমাত্র উপায়। কিন্তু যদি নক্ষত্রমণ্ডলকে ষ্টেসনের ন্যায় নিশ্চল মনে করা যায় না ইহা দ্বারাও কিছু প্রতিপাদিত হইতে পারে না। এক্ষণে সূর্য্যই যদি বাস্তবিক বিচলিত হয় তারকামণ্ডলীও সমবেগে বিচলিত হইবে, যেহেতু উভয়কেই একদিকে গমন করিতে দেখাইয়া থাকে। অতএব হয় পৃথিবীই পশ্চিম হইতে পূর্ব্বাভিমুখে আবর্ত্তন করিতেছে, নতুবা পৃথিবী নিশ্চল রহিয়াছে এবং সমস্ত গ্রহ তারকামণ্ডলী

পূর্ব্ব হইতে পশ্চিমদিকে উহাকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। এ দুটীর অন্যতরটী অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে। সুতরাং দেখা যাইতেছে বহু পরিদর্শন ব্যতীত এতাদৃশ প্রশ্নের মীমাংসা করা যায় না; কিন্তু জ্যোতির্ব্বিদেরা ইহা আমাদের জন্য মীমাংসা করিয়া গিয়াছেন। তাঁহারা প্রতিপাদন করিয়াছেন যে পৃথিবীই বাস্তবিক চরখার ন্যায় আবর্ত্তন করিতেছে এবং আমাদের সম্বন্ধে সূর্য্য অপেক্ষাকৃত নিশ্চলভাবে আছে।* পৃথিবীর সকল অংশই পর্য্যায়ক্রমে আলোকিত হয় এবং যে অংশ যখন আলোকিত হয় তখন সেই অংশে দিবা ও অপর অংশে রাত্রি হইয়া থাকে। যেই শ্বেতকন্দুকের দ্বারা কিছুকাল পূর্ব্বে চন্দ্রের প্রতিরূপ প্রকাশিত হইয়াছিল এক্ষণে তদ্দ্বারা পৃথিবীর প্রতিরূপ প্রকাশ করা যাইতে পারে। উহার মধ্যদিয়া একগাছি সূক্ষ্ম তার প্রবেশ করাইয়া দিলে তদ্দ্বারা পৃথিবীর মেরুদণ্ড এবং প্রান্ত দ্বারা মেরুদ্বয় সূচিত হইবে। প্রান্তদ্বয় হইতে সমদূরে একটী রেখা টানিলে তদ্দ্বারা নিরক্ষবৃত্ত সূচিত হইবে। এবং এই রেখার কিঞ্চিৎ ঊর্দ্ধে একটী বিন্দুমাত্র চিহ্নিত করিলে তদ্দ্বারা ভারতবর্ষ সূচিত হইবে। এক্ষণে তারগাছিকে কিঞ্চিৎ অবনত করিয়া ধীরে ধীরে কন্দুকটী ঘুরাইলে বিন্দুটী যখন প্রদীপের সম্মুখবর্ত্তী হইবে তৎকালে আলোকিত হইয়া দিবাভাগের সূচনা করিবে। এবং বিপরীত দিগে হইলে অন্ধকারাচ্ছন্ন হইয়া রাত্রিভাগের সূচনা করিবে।

---

* (Gyrocope) ঘূর্ণিবীক্ষণ নামে লাটিম সদৃশ এক প্রকার ক্ষুদ্র যন্ত্র আছে ইহা দ্বারা সূর্য্য এবং নক্ষত্রমণ্ডল যে নিশ্চলভাবে আছে এবং পৃথিবীই যে বাস্তবিক ঘুরিতেছে তাহা প্রদর্শন করা যাইতে পারে। উহাকে কোন চলনীয় অবলম্বনের উপর সংস্থাপনী করিয়া দ্রুতবেগে ঘুরাইলে অবলম্বন যদি চালিত ও হয় ঘূর্ণিবীক্ষণেরদ্বারা এক দিগই সূচিত হইতে থাকে। সুতরাং উহাকে কোন নক্ষত্র বিশেষের সহিত সমসূত্রে রাখিয়া বেগে ঘুরাইলে নক্ষত্রটী যদি কিয়দ্দূরে সরিয়াও যায় উহাদ্বারা সেই দিগই সূচিত হইতে থাকে। অতএব পৃথিবীই বাস্তবিক বিচলিত হইতেছে এবং নক্ষত্রটী অপেক্ষাকৃত নিশ্চলভাবে আছে।

পৃথিবী ২৪ ঘণ্টায় উহার মেরুদণ্ডের উপর একবার আবর্ত্তন করিয়া থাকে। কন্দুকের সম্বন্ধে তারের দ্বারাই মেরুদণ্ড সূচিত হইতেছে কিন্তু পৃথিবীর সম্বন্ধে এই রেখা সম্পূর্ণ কাল্পনিক। পৃথিবীর কোন অবলম্বনেরও প্রয়োজন করে না। কারণ শুদ্ধ মাধ্যাকর্ষণ এবং পূর্ব্বের গতি প্রভাবেই উহা এক দিগে না যাইয়া অন্যদিগে যাইতেছে। এবং উহাদেরই প্রভাবে চন্দ্র যেরূপ পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে পৃথিবীও সেইরূপ সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে।

চন্দ্র মাত্র চান্দ্রমাসে পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ করে; কিন্তু সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতে পৃথিবীর এক বৎসরের প্রয়োজন হয়। চন্দ্র ও পৃথিবী যে দিগে গমন করিতেছে কোন আলোক রশ্মি তথা হইতে নির্গত হইয়া যদি উহারে অঙ্কিত করিত দূরস্থ নক্ষত্র হইতে উহাকে একটী অঙ্গুরীয়ের ন্যায় প্রতীয়মান হইত। কিন্তু পৃথিবীর অঙ্গুরীয় চন্দ্রের অঙ্গুরীয় অপেক্ষা বৃহত্তর দেখাইত। সূর্য্য পৃথিবীর অঙ্গুরীয়ের মধ্যদেশে বিরাজ করিত এবং পৃথিবী চন্দ্রের অঙ্গুরীয়ের মধ্যদেশে বিরাজ করিত। আরও চন্দ্র এবং উহার অঙ্গুরীয়কে পৃথিবীর সমভিব্যাহারে সূর্য্যের চতুর্দ্দিগে ভ্রমণ করিতে দেখাইত। চন্দ্র প্রায়ই পৃথিবী হইতে সমদূরে থাকিত এবং পৃথিবী সূর্য্য হইতে প্রায় সমদূরে থাকিত; কিন্তু কদাচিৎ ইহার ইতর বিশেষও হইত। অন্যান্য কন্দুক একটী পৃথিবী অপেক্ষা ১৩০০ গুণ বৃহৎ ও ৪টী চন্দ্রোপেত আর একটী একপ্রকার অঙ্গুরীয়সহ ও ৮টী চন্দ্র সমভিব্যাহারে সূর্য্য হইতে ভিন্ন ভিন্ন দূরে পৃথিবীর ন্যায় পরিভ্রমণ করিতে দেখাইত। এ সকল কন্দুককে পৃথিবী হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তারার ন্যায় দেখাইয়া থাকে; কেবল নিশ্চল তারকামণ্ডলের মধ্যে ইহাদিগকে সচল বলিয়া বোধ হয়। বাস্তবিক তারা হইতে উহারা সম্পূর্ণ বিভিন্ন এবং উহাদিগকে গ্রহ কহে। ইহাদের মধ্যে একটীই সর্ব্বাপেক্ষা জ্যোতিষ্মান্। বৎসরের এক ভাগে সূর্য্যাস্তের অব্যবহিত পরেই উহা পশ্চিম গগনে

উদিত হইয়া থাকে। কিন্তু অপর ভাগে সূর্য্যোদয়ের অব্যবহিত পূর্ব্বে উহা পূর্ব্ব গগনে দৃষ্টিগোচর হয়। এই জন্য উহাকে কখন কখন সান্ধ্যতারা এবং কখন২ শুকতারা বলা হইয়া থাকে। জ্যোতির্ব্বিদেরা এই গ্রহকে শুক্র বলিয়া থাকেন।

পৃথিবী, অপরাপর গ্রহ, উপগ্রহ, এবং ঈদৃশ বহুল সংখ্যক জ্যোতির্ম্ময় পদার্থ নিয়তই সূর্য্যের চতুর্দ্দিগে পরিভ্রমণ করে। এই হেতু ইহাদিগকে সৌর-জগৎ কহে। কোন সৌর নক্ষত্র হইতে অবলোকন করিলে ইহাদিগকে প্রতি সেকেণ্ডে ৪ মাইল অর্থাৎ এক দিনে তিন লক্ষ মাইলের ও অধিক করিয়া শূন্যে ভ্রমণ করিতে দেখা যায়; কিন্তু প্রকৃত তারকামণ্ডল এতাদৃশ দূরে সংস্থিতযে এই কল্পনাতীত বেগে ভ্রমণ করিলেও বহুকাল পরেও সৌর জগতকে তাহার কিঞ্চিৎমাত্র সমীপবর্ত্তী হইতে দেখা যায় না।

সূর্য্য এবং নক্ষত্র প্রভৃতির তুলনায় পৃথিবী যে কত ক্ষুদ্র, কত সামান্য, পাঠকবর্গ এক্ষণে তাহা স্পষ্ট উপলব্ধি করিতে পারিবেন। প্রকৃত নক্ষত্রগুলি এক একটী প্রকাণ্ড সূর্য্যস্বরূপ; এবং কোন কোনটী তদপেক্ষাও বৃহত্তর, কিন্তু এতাদৃশ দূরে সংস্থিত যে তাহাদিগকে ক্ষুদ্র বিন্দুমাত্রের ন্যায় প্রতীয়মান হয়। ফলত দূরবীক্ষণ ব্যতীত ইহাদের অধিকাংশই দৃষ্টিগোচর হয় না।

অতএব আমরা জানিতে পারিলাম আমাদের পৃথিবী একটী কন্দুক সদৃশ। উহা নিয়তই সূর্য্যের চতুর্দ্দিগে পরিভ্রমণ করিতেছে; ও মেরুদণ্ডনামে উহার মধ্যগত কাল্পনিক রেখার উপর আবর্ত্তন করিতেছে। এই আবর্ত্তন দিনে একবার করিয়া সম্পন্ন হয় এবং এই আবর্ত্তনসময়ে যে ভাগে সূর্য্যালোক পতিত হয় সে ভাগে দিবা এবং অপরভাগে রাত্রি হয়। পৃথিবী সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতে এক বৎসরের প্রয়োজন হয়, কিন্তু চন্দ্র মাত্র একমাসে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে। প্রদক্ষিণ করিবার সময় চন্দ্র ও একবার করিয়া উহার মেরুদণ্ডের উপর

আবর্ত্তন করে। সুতরাং চন্দ্রের এক ভাগ মাত্র পৃথিবী হইতে সংদৃষ্ট হয়; কিন্তু পর্য্যায় ক্রমে সকল ভাগেই সূর্য্যকিরণ পতিত হয়। যে ভাগে যখন সূর্য্যালোক পতিত হয় সে ভাগে তখন দিবা এবং অপরভাগে রাত্রি হয়। অতএব চন্দ্রলোকে গিয়া বসতি করিলে আমাদের ও দিবা এবং রাত্রি ভেদ হইত; কিন্তু অর্দ্ধমাস দিবা এবং অর্দ্ধমাস রাত্রি হইত। অন্যান্য পদার্থও সূর্য্যের চতুর্দ্দিগে পরিভ্রমণ করিতেছে; ইহাদিগকে গ্রহ কহে, এবং ইহাদের কোন কোনটীর সঙ্গে অনেক উপগ্রহও পরিভ্রমণ করিতেছে। জ্যোতির্ব্বিদ্যা বিষয়ক গ্রন্থ হইলে ইহাদের সবিস্তারে বর্ণন করা যাইত। কিন্তু আমাদের ভূলোকের বিষয়ই অনুসন্ধান করিতে হইবে এবং ইহাতেই যে নানাবিধ কৌতুকাবহ পদার্থ রহিয়াছে তাহারই অনুশীলনে প্রবৃত্ত হইতে হইবে। আমরা আরো জানিতে পারিয়াছি যে সৌর-জগৎ নিয়তই শূন্যে পরিভ্রমণ করিতেছে এবং দূরে সংস্থিত হইলেও পরস্পর পরস্পরের আকর্ষণ সূত্রে সংবদ্ধ। এই মাধ্যাকর্ষণ প্রভাবেই উহারা স্ব স্ব স্থানে অবস্থিতি করিতেছে এবং এই মাধ্যাকর্ষণ প্রভাবেই আমরা পৃথিবীতে সংস্থিত রহিয়াছি এবং ইহারই প্রভাবে উৎক্ষিপ্ত কন্দুক ভূতলে পতিত হইতেছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

বায়ু-বিতান।

আমাদিগের আবাস ভূমি বসুন্ধরা বিশাল বায়ুরাশি দ্বারা সমাচ্ছন্ন। যদিও উহা দৃষ্টিগোচর হয় না তথাপি যখন প্রতি হিল্লোলেই আমরা উহার প্রভাব অনুভব করি তখন উহাকে অবশ্যই পদার্থ বলিয়া স্বীকার করিতে হইবে। মৌশুমের

পরিবর্ত্তন সময়ে বঙ্গদেশে কখন কখন যে সকল ঝটিকা প্রবাহিত হয় তাদৃশ প্রবল ঝঞ্ঝাবাতে যখন তরুলতাদি উন্মূলিত হয়, অর্ণবপোতাদি সাগরগর্ভে নিহিত হয় এবং গৃহাদি ভগ্ন হইয়া ভূতলে পাতিত হয়, যখন এই ঝটিকা প্রভাবেই উত্তান ঊর্ম্মিমালা উত্থিত হইয়া ভূভাগ জলপ্লাবিত ও সমুচ্ছন্ন হয়, তখন বায়ু রাশিকে কে না পদার্থ বলিয়া স্বীকার করিবে?

যদিও ভূভাগের সর্ব্বত্র এমন কি অত্যুচ্চ পর্ব্বত শিখরেও বায়ুর সঞ্চার লক্ষিত হয়, তথাপি উহা যে অনেক ঊর্দ্ধে কিম্বা ভূলোক এবং চন্দ্রলোকের মধ্যে সর্ব্ব স্থানে ব্যাপ্ত এরূপ বোধ হয় না। বাস্তবিক হিমালয়ের তুঙ্গ-তম শিখর প্রদেশেই ইহার ঘনত্ব এতাদৃশ ন্যূন যে তত্রত্য এক ঘন ইঞ্চি বায়ু এখানকার বায়ু অপেক্ষা অনেক লঘু হইবে। অত্যুচ্চ শিখরোপরি আরোহণ করা যে এতাদৃশ সুকঠিন বায়ুর বিরলসঞ্চারই তাহার প্রধান কারণ। তত্রত্য বায়ু এরূপ লঘু যে তদ্দ্বারা কোন মতেই সেবন ক্রিয়া সুসম্পন্ন হয় না এবং সুতরাং অতি অল্পেই শ্রান্ত হইতে হয়।

ভূবায়ুর সীমা অতিক্রম করিতে হইলে কত দূর ঊর্দ্ধে উঠিতে হইবে ইহা আমরা সম্পূর্ণ বলিতে পারি না। কিন্তু ৫০ মাইল অর্থাৎ হিমালয়ের সর্ব্বোচ্চ শৃঙ্গের দশ গুণ ঊর্দ্ধে বোধ হয় ইহার সঞ্চার এতাদৃশ বিরল হইবে যে প্রবল ঝটিকা রূপে প্রবাহিত হইলেও আমরা উহা অনুভব করিতে পারিব না। সুতরাং পৃথিবীর আয়তনের সহিত তুলনায় বায়ু-বিতান যে অতি সূক্ষ্ম আবেষ্টন ইহা অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে। যদি এক ফুট ব্যাস পরিমিত কোন কন্দুকের দ্বারা পৃথিবীর প্রতিরূপ প্রকাশিত হয় তদুপরি দুই তক্তা কাগজ স্থাপন করিলে তদ্দ্বারা ভূবায়ুর গভীরতা সূচিত হইবে।

ভূবায়ু দ্বারা কি কি উদ্দেশ্য সাধিত হইতেছে ইহার অনুধাবন করিতে হইলে অগ্রে তাহার সমাস নিরূপণ

করিতে হয়। ভূবায়ু কতিপয় বায়বীয় পদার্থ প্রধানতঃ অম্লজান এবং যবক্ষারজান সংযোগে সমুৎপন্ন। এই উপাদান পদার্থের কোনটীকেই দেখা যায় না, উহারা সম্পূর্ণ বর্ণহীন। উহাদের কোন গন্ধ বা আস্বাদ ও নাই। কিন্তু আমরা উহাদিগকে বায়ুপ্রবাহ রূপে অনুভব করিতে পারি; এবং উপযুক্ত উপায়ের দ্বারা পৃথক্‌ভূত করিয়া উহাদের গুরুত্ব নিরূপণ করিতে পারি। এই বায়বীয় পদার্থদ্বয়কে নিত্য বায়ু কহে। কারণ অদ্যাপিও কেহ ইহাদিগকে জলের ন্যায় তরল কিম্বা বরফের ন্যায় কঠিন করিতে সক্ষম হন নাই। এতদ্ভিন্ন ভূবায়ুতে সর্ব্বদাই বায়বীয় আকারে জলকণা মিশ্রিত থাকে। কিন্তু উহা অম্লজান কিম্বা যবক্ষারজানের ন্যায় নহে। সমধিক শীতল হইলে উহা পুনর্ব্বার জলেতে পরিণত হয়। এই বায়বীয় অবস্থায় জলকে জলীয় বাষ্প কিম্বা শুদ্ধ বাষ্প বলা যায়। কোন অনাচ্ছাদিত পাত্রে জল রাখিলে উহা যে বাষ্প হইয়া যায় ইহা পূর্ব্বেই উল্লেখ করা হইয়াছে। বায়ু প্রবাহে ধৃত হইলে আর্দ্র বস্ত্রও তদ্রূপ শুষ্ক হইয়া যায়; অর্থাৎ যে জলকণা দ্বারা উহা সিক্ত হইয়াছিল সে জলকণা বাষ্পরূপে উন্মুক্ত হয়। কিন্তু রৌদ্রে কিম্বা অগ্ন্যুত্তাপে ধৃত হইলে ইহা অপেক্ষাকৃত অল্প সময়েই সম্পন্ন হয়। অতএব তাপের দ্বারাই যে জল বাষ্পে পরিণত হয় ইহা অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে। কিন্তু নিম্ন পরীক্ষণ সম্বন্ধে ইহাও স্বীকার করিতে হইবে, যে শৈত্য হইলে এই বাষ্প আবার ঘনীভূত হইয়া জল হয় এবং কখন কখন এমন কি বরফ রূপে কঠিনাবস্থায় পরিণত হয়। এক খণ্ড বরফ চূর্ণ করিয়া কোন কাঁচপাত্রে এরূপে রাখিয়া দেও যেন চূর্ণমাত্রও তাহার কিনারায় লাগিয়া থাকিতে পারে না। পরে বহির্ভাগকে উত্তমরূপ শুষ্ক করিয়া উহাকে ছায়াতে স্থাপন করিলে পাত্রটী শীঘ্রই শীতল হইয়া উঠিবে; পরন্তু প্রায় এক মিনিট কাল বহির্ভাগ শুষ্ক থাকিবে। ইহার পরে মসৃণ

ও স্বচ্ছ উপরিভাগ ক্রমশ ঘোর হইবে এবং অঙ্গুলি দ্বারা স্পর্শ করিলে আর্দ্র বোধ হইবে। হয়ত প্রথমে মনে হইতে পারে যে পাত্র হইতেই জল নিঃসৃত হইয়া উহার উপরিভাগকে আর্দ্র করিয়াছে, কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। অদৃশ্য বাষ্পরূপে যে জলকণা ভূবায়ুতে মিশ্রিত ছিল তাহাই এক্ষণে পাত্রের শৈত্য দ্বারা ঘনীভূত হইয়া জলরূপে পাত্র পার্শ্বে বিন্যস্ত হইয়াছে। বরফ চূর্ণের সহিত কিঞ্চিৎ লবণ মিশ্রিত করিয়া দিলে পাত্র আরও শীতল হইয়া যায় এবং তদীয় পার্শ্বে বিন্যস্ত বাষ্প ঘনীভূত হইয়া তুষারসূচিকাকার ধারণ করে। হিমালয় পর্ব্বতের শিখরদেশে নিয়ত যে তুষার বিরাজ করাতে উহার হিমালয় নাম অন্বর্থ হইয়াছে, উহাও এই পদার্থের অনুক্রমমাত্র।

এইক্ষণে কিরূপে কুজ্ঝটিকা, মেঘ, বৃষ্টি, তুষার ও শিলার সঞ্চার হয় এবং রাত্রে বৃষ্টি না হইলেও শীতকালে কখন কখন কেন যে তৃণ পত্রাদিকে আর্দ্র দেখা যায় পাঠকবর্গ ইহার কারণ উপলব্ধি করিতে সক্ষম হইবেন। শৈত্যের দ্বারা বাষ্পের ঘনীভবনই ইহাদের প্রত্যেকটীর কারণ।

ভূভাগের সন্নিকটস্থ বায়ুরাশি অতিশয় শীতল হইলেই কুজ্ঝটিকার সঞ্চার হয়। শীতকালে প্রায় সূর্য্যাস্তের অব্যবহিত পরেই কুজ্ঝটিকা দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।* শৈত্য নিবন্ধন ভূবায়ুর বাষ্প ঘনীভূত হইয়া এতাদৃশ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম জলকণায় পরিণত হয় যে উহা অনায়াসেই বায়ুতে ভাসমান থাকিতে পারে। এই জলকণাসমূহ পরস্পর হইতে পৃথক অনুভূত হয় না কিন্তু তদ্দ্বারা শুষ্ক বস্ত্রাদি শীঘ্রই আর্দ্র হইয়া যায়। মেঘও কুজ্ঝটিকা হইতে বিভিন্ন নহে। ঊর্দ্ধে হইলে মেঘ এবং নিম্নে হইলে কুজ্ঝটিকা বলা যায়। কিন্তু মেঘের আকার

* গ্রামে ও ঘরের চতুষ্পার্শ্বে কুজ্ঝটিকার সহিত অনেক ধূম মিশ্রিত থাকে; কিন্তু কলিকাতার ময়দানের ন্যায় খোলা জায়গা পুষ্করিণী, কিংবা জলাশয়ের উপরের কুজ্ঝটিকাতে সেরূপ থাকে না।

সর্ব্বদাই পরিবর্ত্তনাধীন। সামগ্রীর তারতম্য অনুসারে আকারের ও পরিবর্ত্তন হয়। স্থানে স্থানে নির্ম্মল আকাশে কখন কখন মধ্যাহ্ন কালে যে সমুদায় অর্দ্ধ মণ্ডলাকৃতি শ্বেতবর্ণ মেঘমালা শোভা পাইয়া থাকে তাহাদের উপরিভাগ নিয়তই সূর্য্যোত্তাপে বাষ্পীভূত হইয়া ক্ষীণ হয় কিন্তু নিম্নভাগ নব ঘনীভূত বাষ্পের দ্বারা পরিবর্দ্ধিত হয়। এক স্থানে থাকে বলিয়া মেঘের কোন পরিবর্ত্তন প্রতীয়মান হয় না বটে কিন্তু বাস্তবিক উহার উপদানীভূত জল-কণার নিয়তই পরিবর্ত্তন হয়। বায়ুর ঘনীভূত বাষ্পযোগে যদি এই মেঘমালা ক্রমশঃ গাঢ় হয় এবং চতুষ্পার্শ্বের অন্যান্য মেঘের সহিত মিলিত হইয়া বৃহৎ হইয়া উঠে, তাহা হইলে বৃষ্টি-মেঘের উৎপত্তি হয়। যে জলবিন্দু সন্নিপাতে মেঘ সমুৎপন্ন এইক্ষণে তাহা বৃহৎ ও পরস্পরের সহিত মিলিত হইয়া বৃষ্টি রূপে পৃথিবীতে পতিত হয়। মেঘ বর্ষণে এরূপে যে জল পৃথিবীতে প্রত্যানীত হয় তাহা অব্যবহিত পূর্ব্বেই যে ভূবায়ুতে অদৃশ্য অবস্থায় ছিল হয়ত ইহা প্রথমে বিশ্বাসের অযোগ্য বলিয়া বোধ হইবে। কিন্তু বাস্তবিক এ বিষয়ের কোন সন্দেহ নাই। এক ঘণ্টা কি দুই ঘণ্টা কাল মেঘের প্রতি নিরীক্ষণ করিয়া তাহার আকারের এবং আয়তনের পরিবর্ত্তন সমূহ অভিনিবেশ পূর্ব্বক সন্দর্শন করিলে ইহা কিয়ৎপরিমাণে উপলব্ধি করিতে পারা যায়। চৈত্র ও বৈশাখ মাসে প্রবল ঝটিকারম্ভের অব্যবহিত পূর্ব্বে এত দ্রুতবেগে মেঘের সঞ্চার হইয়া থাকে, যে দেখিতে দেখিতে অর্দ্ধ ঘণ্টার মধ্যেই সমস্ত গগণমণ্ডল তমসাচ্ছন্ন হইয়া যায়। ফাল্গুন ও চৈত্র মাসে, ইহা কখন কখন এরূপ ঘটিয়া থাকে, যে বৃষ্টির সহিত কঠিন বরফ খণ্ড পতিত হইয়া পৃথিবীকে সমাচ্ছন্ন করিয়া ফেলে। ইহাকে শিলাবৃষ্টি কহে। ইহারা যে বাস্তবিক প্রস্তর এমন নয়। কঠিন বলিয়া এবং তাদৃশ ঊর্দ্ধদেশ হইতে পতিত হওয়াতে প্রস্তরের ন্যায়

শস্য ও তরুলতাদির ধ্বংস করে বলিয়াই উহাদিগকে শিলা বলা যায়। উহারা বাস্তবিক বৃহৎ বৃহৎ সলিলবিন্দু কিন্তু এরূপ ঊর্দ্ধ প্রদেশ হইতে আগত যে তত্রত্য শৈত্য নিবন্ধন ঘনীভূত হইয়া বরফে পরিণত হইয়াছে। তুষার ও এক প্রকারের ঘনীভূত বাষ্প। কিন্তু উহা অতিশয় লঘু এবং উহা অদৃশ্য বাষ্প হইতে একেবারেই কঠিন সূচিকাকার ধারণ করে। বরফের সহিত লবণ মিশ্রিত করিয়া দিলে ঘনীভূত বাষ্প তরল না হইয়া যে একেবারেই কঠিন তুষারে পরিণত হয়, ইহা পূর্ব্বেই উল্লেখ করা গিয়াছে। তাদৃশ শীতল হয় না বলিয়াই পাঞ্জাবের উত্তরাংশ ভিন্ন ভারতবর্ষের সমভূমিতে এমন কি হিমালয়ের দক্ষিণবর্ত্তী পর্ব্বতসমূহেও তুষারের সঞ্চার হয় না। কিন্তু হিমালয়ের উচ্চতর শৃঙ্গসমূহ সর্ব্বদাই তুষারমণ্ডিত থাকে। তুষার অতিশয় লঘু, পতিত হইবার সময় উহাকে তুলারাশির ন্যায় প্রতীয়মান হয়। দ্রবীভূত, কিম্বা বাতাস কর্ত্তৃক ইতস্ততঃ চালিত হইয়া রাশীকৃত না হইলে উহা যেখানে পতিত হয় সেইখানেই থাকে। শীতকালে ইউরোপে কখন কখন ভূমির উপর উহা অনেক গভীর হইয়া সঞ্চিত হইয়া থাকে, এবং দারুণ শৈত্য হইলে কখন কখন তুষাররাশিতে গৃহাদি প্রোথিত হইয়া যায়। উন্নত পর্ব্বতগহ্বরে উহা এরূপে অনেক সহস্র ফুট গভীর হইয়া সঞ্চিত হয় এবং ক্রমশঃ কঠিন বরফ-রাশিতে সম্পৃক্ত হইয়া উপত্যকা দিয়া নদীর ন্যায় প্রবাহিত হইতে থাকে; তখন উহাদিগকে চিরনীহারবাহু কহে।

অপর অন্য এক উপায়েও বাষ্প ঘনীভূত হইয়া থাকে। শীতকালে গগণমণ্ডল সম্পূর্ণ নির্ম্মল থাকিলেও প্রাতঃকালে কখন কখন তৃণাদিকে আর্দ্র দেখা যায় এবং পত্রাদি হইতে টস্ টস্ করিয়া বারি-বিন্দু ঝরিতে থাকে। ইহাকে শিশির কহে; এবং উহাও ঘনীভূত বাষ্পেরঅনুক্রম মাত্র। এই শিশিরপ্রভাবে তৃণপত্রাদি

যেরূপ আর্দ্র হয় বস্ত্রাদিও জলসিক্তপ্রায় হইয়া যায়। তাদৃশ শৈত্য হইলে শিশির জমিয়া যায় এবং তখন উহাকে শ্বেত শিশির বলা যাইতে পারে। গগণমণ্ডল নির্ম্মল থাকিলে এবং তাদৃশ শীতের আতিশয্য হইলে পৌষমাসে কখন কখন আর্য্যাবর্ত্ত, নীলগিরি এবং হাজারিবাগে এরূপ শিশির লক্ষিত হইয়া থাকে।

অতএব কুজ্ঝটিকা, মেঘ, বৃষ্টি, শিলা, তুষার, শিশির এবং শ্বেত-শিশির একই পদার্থের ভিন্ন ভিন্ন ক্রমমাত্র। ভূবায়ু শীতল হইলে তদীয় বাষ্প তরল কিম্বা কঠিনাবস্থায় পরিণত হইয়াই ইহাদের সঞ্চার হয়। এই বাষ্প নিয়তই নদী, হ্রদ, সমুদ্র, ও আর্দ্রভূমি হইতে উত্থিত হয়; এবং সূর্য্য-কিরণই এই বাষ্পীভবনের কারণ। সুতরাং প্রচণ্ড মার্ত্তণ্ডতাপে সন্তাপিত হইলে যে মেঘবর্ষণ হইতে আমরা পুনরুজ্জীবিত হই এবং যেই মেঘবর্ষণ হইতে বসুন্ধরা ফল-শস্যাদি সুশোভিত হইয়া আমাদিগকে জননীর ন্যায় প্রতিপালন করে, গ্রহ-রাজ সূর্য্যই তাহার আদিকারণ বলিয়া স্বীকার করিতে হইবে।

কিন্তু সূর্য্যাতপে বায়ুরাশিতে তদ্ভিন্ন আরো অন্যান্য পরি-বর্ত্তন সাধিত হইয়া থাকে। যেই বাষ্পরাশি বৃষ্টিরূপে প্রান্তর প্রদেশে ও গহন বনে প্রত্যাবর্ত্তন করিয়া বসুন্ধরাকে শ্যামলতা পরিপূর্ণ ও অপূর্ব্বশ্রী সম্পন্ন করিতেছে সূর্য্য হইতেই বায়ু প্রবাহিত হইয়া সে বাষ্পরাশি সমুদ্র-পৃষ্ঠ হইতে ঊর্দ্ধে নীত হইতেছে। প্রত্যহ যাহা আমরা প্রত্যক্ষ করি তাহার বিষয় কিঞ্চিৎ অনুসন্ধান করিয়া দেখিলেই ইহা স্পষ্ট উপলব্ধি হইবে। উত্তাপের দ্বারা বায়ুর কিরূপ পরিবর্ত্তন হয় ইহা সাধারণতঃ অগ্নির প্রতি দর্শন করিলেই অনুভূত হইবে। যদি কাষ্ঠতৃণ পল্ল-বাদি সংযোগে কোন অগ্নিকুণ্ড প্রজ্জ্বলিত করা যায় তাহা হইলে তদুত্থিত ধূম বাতপ্রভাবে স্থানান্তরে নীত না হইলে ঊর্দ্ধদিগেই গমন করে। কিন্তু যদি কোন দহমান পল্লব বা কাষ্ঠ কিঞ্চিৎ এক পার্শ্বে অবস্থিত থাকে তদুদ্গত ধূম ও শিখা অগ্নিরাশির দিগেই

আকৃষ্ট হয়। অতএব চতুষ্পার্শ্বের বায়ু অগ্নির অভিমুখে আকৃষ্ট হয় ইহা অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে। এই বায়ু অগ্নিশিখা দ্বারা উত্তপ্ত হইলে ধূম ও ভস্মসহকারে ঊর্দ্ধগামী হয়। যে কারণে বাঁশ প্রভৃতি জলে নিমজ্জিত হইলে ভাসিয়া উঠে ইহাও সে কারণে ঊর্দ্ধগামী হয়। বাঁশ যেরূপ জল হইতে লঘু উত্তপ্ত বায়ুও সেরূপ চতুষ্পার্শ্বস্থ শীতল বায়ু অপেক্ষা লঘু। শীতল ধূম লঘু নহে এবং উহা ঊর্দ্ধগামীও হয় না। এই হেতু শীতকালে পাক করিবার সময় সন্ধ্যাকালে যে ধূম উত্থিত হয় উহা ঊর্দ্ধগামী না হইয়া গৃহের চতুষ্পার্শ্বে ঝুলিয়া পড়ে এবং অবশেষে ভূতলে অবতরণ করে। গ্রামাদি দগ্ধ হইবার সময় যখন প্রবল অনলরাশি প্রজ্জ্বলিত হয় চতুর্দ্দিগ হইতে বায়ু বেগে তদভিমুখে ধাবমান হয়। এবং যখন আমেরিকার বনাদি, কিম্বা ১৬৬৬ খৃষ্টাব্দেতে লণ্ডন এবং কতিপয় বৎসর পূর্ব্বে চিকাগার ন্যায় নগরাদি দগ্ধ হয় তৎকালে চতুর্দ্দিগ হইতে বায়ু প্রবল ঝটিকারূপে প্রবাহিত হইতে থাকে।

সূর্য্যের উত্তাপের দ্বারাও তাদৃশ পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে। ব্যাপকাগ্নির ন্যায় রৌদ্রাতপে ভূবায়ু তাদৃশ উত্তপ্ত হয় না বটে কিন্তু সূর্য্যকিরণের পরিসর অনেক বিস্তৃত। সুতরাং দহমান নগরাদির চতুষ্পার্শ্বের ন্যায় বায়ুপ্রবাহ তাদৃশ প্রবল না হইলেও উহা অনেক স্থানে অনুভূত হয়। কিন্তু এক্ষণে জিজ্ঞাসা করা যাইতে পারে সূর্য্যরশ্মি এককালে গোলোকার্দ্ধের উপর পতিত হয় তবে সকল স্থান সমভাবে উত্তপ্ত হয় না কেন? ইহার কারণ দ্বিবিধ। প্রথমতঃ সূর্য্য যখন মধ্যাহ্নকালে আকাশের উচ্চতম স্থান অধিকার করে তখন যেরূপ সায়ংকাল অপেক্ষা অধিক তাপ অনুভূত হয়, সেরূপ সূর্য্যমণ্ডল যখন যে সকল প্রদেশের শিরোভাগে সংস্থিত থাকে তখন সে সকল প্রদেশেই অধিক উষ্ণানুভব হয়। অন্যান্য প্রদেশে যেখানে উহা তাদৃশ উচ্চতম

স্থান অধিকার করে না সেখানে তাপভাগ অনেক ন্যূন হইয়া থাকে। দ্বিতীয়তঃ জলভাগ অপেক্ষা স্থলভাগ অতি অল্প সময়েই উত্তপ্ত হয়। এজন্য গ্রীষ্মকালে বঙ্গদেশের মধ্যভাগ অপেক্ষা সমুদ্র, এবং এমন কি উপকূলভাগও মধ্যাহ্নকালে অধিক শীতল থাকে। এজন্যই আর্য্যাবর্ত্ত ও পাঞ্জাবাদির ন্যায় সমুদ্র হইতে দূরবর্ত্তী প্রদেশসমূহ গ্রীষ্মকালে তাদৃশ উত্তপ্ত হইয়া থাকে।

কিন্তু সূর্য্য অস্তমিত হইলে যখন জল ও স্থল এবং তদুপরিস্থ বায়ু তেজ বিকীরণে শীতল হইতে থাকে তখন স্থলভাগ জলভাগ অপেক্ষা অধিক শীতল হয়। এজন্য শীতকালে যখন পরিশোষিত তেজ অপেক্ষা ভূভাগ হইতে অধিক তেজ বিকীর্ণ হয় স্থলভাগ জলভাগ হইতে অধিক শীতল হয় ও আসাম পঞ্জাবাদির ন্যায় দূরবর্ত্তী প্রদেশসমূহ বঙ্গদেশ প্রভৃতি সমুদ্রের নিকটবর্ত্তী প্রদেশ অপেক্ষা অধিক শীতল হয়।

এক্ষণে বৈশাখ এবং জ্যৈষ্ঠ মাসে গ্রীষ্মের তাদৃশ প্রাদুর্ভাব হইলে কেন যে সমুদ্র হইতে বায়ু বহিতে থাকে এবং এই বায়ু প্রবাহ হইতেই কেন যে আষাঢ় ও শ্রাবণ মাসে বর্ষার প্রাদুর্ভাব হয় ইহা পাঠকবর্গ উপলব্ধি করিতে সক্ষম হইবেন। বর্ষার প্রারম্ভাবধি ভারতবর্ষ দক্ষিণবর্ত্তী সাগরসমূহ হইতে অপেক্ষাকৃত উত্তপ্ত থাকে। বঙ্গদেশে বর্ষারম্ভের অনেক পূর্ব্বেই দক্ষিণ ও দক্ষিণপশ্চিমদিগ হইতে বায়ু বহিতে থাকে; কিন্তু আষাঢ় এবং শ্রাবণমাসে যখন আর্য্যাবর্ত্ত, উত্তরপশ্চিমাঞ্চল, ও পাঞ্জাব সাতিশয় উত্তপ্ত হইয়া উঠে তখন নিরক্ষবৃত্তের সমীপস্থ সমস্ত বায়ুরাশি সমুদ্রের বাষ্পসহকারে ভারতবর্ষাভিমুখে ধাবমান হয়। ইহাকেই দক্ষিণ পশ্চিম মৌশুম কহে।

আমরা এক্ষণে জানিতে পারিয়াছি বাষ্প ঘনীভূত হইলেই বৃষ্টির উৎপাদন হয় এবং বায়ুপ্রভাবেই সে বাষ্প আনীত হয়। কিন্তু বায়ু শীতল না হইলে বাষ্প ঘনীভূত হইতে পারে না;

ও ভারতবর্ষে তাপের আধিক্য না হইলে বায়ুপ্রবাহ উৎপন্ন হয় না। তবে যে বায়ুপ্রবাহ তাপের আধিক্যবশতঃ উৎপাদিত হয় উহা কি আবার অনতিবিলম্বেই এতাদৃশ শীতল হইতে পারে যে উহার বাষ্প ঘনীভূত হইয়া মেঘে এবং বৃষ্টিতে পরিণত হইবে। ইহা কি কখন সম্ভব হইতে পারে?

কিন্তু বাস্তবিক যে এরূপ ঘটিয়া থাকে পাঠকবর্গ অগ্নির সম্বন্ধে যাহা চিরকাল প্রত্যক্ষ করেন তাহা একবার অনুধাবন করিয়া দেখিলেই স্পষ্ট উপলব্ধি করিতে পারিবেন। যখন অগ্নি প্রজ্বলনাতিশয়ের সহিত জ্বলিতে থাকে তদীয় ধূমস্রোত উত্তপ্ত বায়ু সহকারে ঊর্দ্ধে উঠিতে থাকে। কিন্তু উহা অধিক ঊর্দ্ধে উঠিতে পারে না। এমন কি তাল তরুর অগ্রভাগ পর্য্যন্ত উঠিয়াই চতুর্দ্দিগে বিস্তীর্ণ হইয়া যায় এবং কিয়ৎকালের জন্য তথায় ঝুলিতে থাকে। উহা আর ঊর্দ্ধে উঠিতে পারে না কারণ যে তাপসমাগমে উহা ঊর্দ্ধগামী হইয়াছিল এক্ষণে তাহার অধিকাংশ নিঃসৃত হইয়াছে এবং তন্নিবন্ধন উহা অপেক্ষাকৃত গুরু হইয়াছে। অগ্ন্যুত্তাপেই হউক আর সূর্য্যোত্তাপেই হউক যে কারণবশতই বায়ু ঊর্দ্ধগামী হউক না। কেন ঊর্দ্ধে উঠিবার সময় উহা শীতল হইয়া যায়। কত পরিমাণে যে উহা শীতল হয় তাহাও জুল সাহেবকৃত পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে। বৈশাখ মাসে প্রাতে ৯ টার সময় কলিকাতার বায়ু যত উষ্ণ হয়* সেই পরিমাণে উত্তপ্ত কোন বায়ুপ্রবাহ ৯১০০ ফুট অর্থাৎ দার্জ্জিলিং হইতে ২০০০ ফুট ঊর্দ্ধে উঠিলে উহা তুষারের দ্রবণবিন্দু অর্থাৎ ৩২° ফা পর্য্যন্ত শীতল হইয়া যাইবে। পর্ব্বতে আরোহণ করিবার সময় যতই ঊর্দ্ধে গমন করা যায় ততই বায়ু শীতল হইতে থাকে কিন্তু ঊর্দ্ধগামী বায়ু তদপেক্ষাও অধিক শীতল হইয়া থাকে। দার্জ্জিলিঙ্গের উষ্ণতা সমভূমি এবং দ্রবমাণ তুষারের উষ্ণতার মধ্যবর্ত্তী। দার্জ্জিলিঙ্গের

* ফারেনহীট তাপমান যন্ত্রের ৮৩ অংশ।

দ্বিগুণ ঊর্দ্ধে না উঠিলে চিরনীহার দৃষ্ট হয় না। কিন্তু ঊর্দ্ধগামী বায়ুপ্রবাহ দার্জ্জিলিং হইতে মাত্র দুই হাজার ফুট ঊর্দ্ধে উঠিলে এতাদৃশ শীতল হইয়া যায় যে উহার বাষ্প ঘনীভূত হইয়া তুষারে পরিণত হয়। বায়ুপ্রবাহ ঊর্দ্ধগামী হইলে অতিশয় প্রসারিত হয় এবং প্রসারিত হইতে সমধিক চাপ অতিক্রম করিতে হয়। ঊর্দ্ধে উঠিবার সময় বায়ু যে তাদৃশ শীতল হয় এই প্রসারণ এবং চাপ অতিক্রমই তাহার প্রধান কারণ।

ভারতবর্ষের বায়ু সমধিক উত্তপ্ত হইলে উহা ঊর্দ্ধগামী হয় এবং ঊর্দ্ধে উঠিবার সময় শীতল হইতে থাকে। দক্ষিণবর্ত্তী সাগরসমূহ হইতে বাষ্প-সিক্ত বায়ু আসিয়া উহার স্থান অধিকার করে কিন্তু উহাও উত্তপ্ত হইয়া ঊর্দ্ধগামী হয়; এবং ক্রমশঃ শীতল হইয়া মেঘ ও বৃষ্টির উৎপাদন করে। অধিক ঊর্দ্ধে উঠিলে উহা প্রায় বাষ্পহীন হইয়া যায় এবং পরে দক্ষিণাভিমুখে গমন করে। তথায় ক্রমশঃ সমুদ্রপৃষ্ঠে অবতীর্ণ হইয়া অধিক বাষ্প আকর্ষণ করত পূর্ব্বোক্ত মণ্ডলাবৃত্তির পুনরাবর্ত্তনা করে।

কিন্তু শীতকালে যখন সূর্য্য আকাশের তাদৃশ উচ্চ স্থান অধিকার করে না এবং ভূভাগ জলভাগ অপেক্ষা অধিক শীতল হয় অষ্ট্রেলিয়া প্রভৃতি নিরক্ষবৃত্তের দক্ষিণবর্ত্তী প্রদেশ সমূহ সমধিক উত্তপ্ত হইয়া উঠে; এবং বায়ুরাশি নিম্নে ভারতবর্ষ হইতে এই উত্তপ্ত প্রদেশাভিমুখে, ও ঊর্দ্ধে তথা হইতে ভারতবর্ষের অভিমুখে ধাবমান হইতে থাকে। নিম্নতর বায়ুপ্রবাহই আমাদের উত্তর-পূর্ব্ব মৌশুম। উহাকে উত্তর-পূর্ব্ব বলিবার তাৎপর্য্য এই যে সমুদ্রে উহা বাস্তবিক উত্তর-পূর্ব্ব হইতেই প্রবাহিত হয় কিন্তু বঙ্গদেশে এবং উত্তরপশ্চিমাঞ্চলে উহা প্রধানতঃ উত্তরপশ্চিম কিম্বা উত্তর হইতে প্রবাহিত হইয়া থাকে। ঊর্দ্ধ বায়ুপ্রবাহ হিমালয়ে অনুভূত হইয়া থাকে এবং উহাকে প্রতিমৌশুম বলা যাইতে পারে। উহা

উত্তর পশ্চিমাঞ্চলে এবং পাঞ্জাবে অবতীর্ণ হইয়া প্রভূত বর্ষণ করে এবং এই বর্ষণ হইতেই রাবির শস্য উপাদিত হয়।

অতএব ভারতবর্ষে বৎসরের পাঁচ ছয় মাস এক দিগ হইতে এবং অবশিষ্ট সময়ে অন্যদিগ হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়। এ সকল বায়ুপ্রবাহকে মৌশুম কহে। চিন সাগর, অষ্ট্রেলিয়া, এবং উষ্ণ মণ্ডলের অপর কতিপয় প্রদেশেও মৌশুম অনুভূত হয়। কিন্তু ভারতবর্ষে যে দিগ হইতে প্রবাহিত হয় তথায় সে দিগ হইতে প্রবাহিত হয় না। কারণ ভূমির গঠনভেদে, উপকূলের দিগভেদে, এবং নিরক্ষ-বৃত্ত সম্বন্ধে স্থানের অবস্থানভেদে মৌশুমের দিগের পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে। যে উষ্ণ মণ্ডলস্থ সমুদ্র হইতে চীনের এবং ভারত-বর্ষের গ্রীষ্ম মৌশুম প্রবাহিত হয় উহা তাহাদের যথাক্রমে দক্ষিণপশ্চিম ও দক্ষিণদিগে অবস্থিত। কিন্তু উহা অষ্ট্রেলিয়ার উত্তর এবং উত্তরপশ্চিমে অবস্থিত। সুতরাং আমাদের দক্ষিণ পশ্চিম মৌশুম বর্ষণশীল এবং উত্তর-পূর্ব্ব মৌশুম শুষ্ক ও নির্জ্জল; কিন্তু উত্তরপশ্চিম অষ্ট্রেলিয়ার উত্তরপশ্চিম মৌশুম বর্ষণশীল এবং দক্ষিণ-পূর্ব্ব মৌশুম শুষ্ক ও নির্জ্জল।

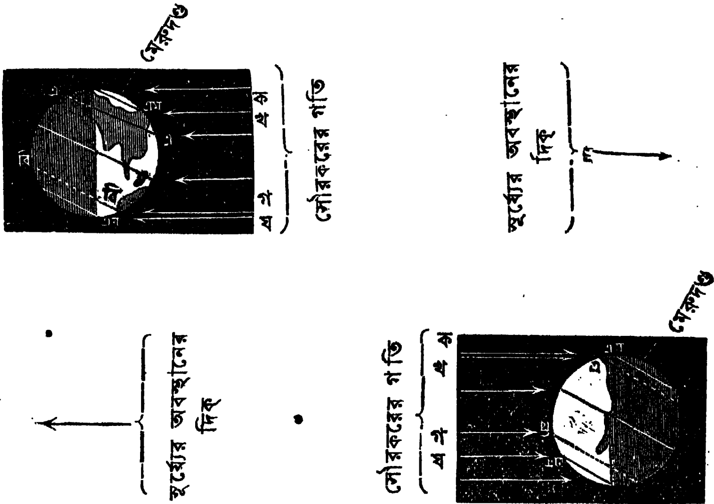
অতলান্ত মহাসাগরের মধ্যদেশে, প্রশান্ত মহাসাগরে, এবং ভারতবর্ষের দক্ষিণবর্ত্তী সাগরসমূহে বায়ু বৎসরের সকল সময়েই অয়নান্তবৃত্ত হইতে নিরক্ষ বৃত্তাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া থাকে। এই নিত্য বায়ুপ্রবাহকে ট্রেড্ বায়ু কহে।

ট্রেড্ বায়ু গোলোকের উত্তরার্দ্ধে উত্তরপূর্ব্ব হইতে এবং দক্ষিণার্দ্ধে দক্ষিণপূর্ব্ব হইতে প্রবাহিত হয়। কিন্তু এই উভয়ের মধ্যে নিরক্ষবৃত্তের দুই পার্শ্বে কোন বায়ুপ্রবাহ অনুভূত হয় না। এই জন্য এই বৃত্তকে সাধারণত নির্ব্বাতমণ্ডল কহে, কিন্তু অতলান্ত মহাসাগরে উহাকে "ডোলড্রাম্" ও কহে। এই বৃত্তের উপরিভাগে বায়ুপ্রবাহদ্বয় সম্মিলিত হইয়া ঊর্দ্ধগামী হয় এবং পরে ঊর্দ্ধদেশে দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া বিপরীত দিকে অর্থাৎ

গোলোকের উত্তরার্দ্ধে উত্তরপূর্ব্বদিকে এবং দক্ষিণার্দ্ধে দক্ষিণ পূর্ব্বদিগে ধাবমান হয় এবং পরে শীতল হইয়া মেরুতে অবতীর্ণ হয়। এরূপে প্রত্যাবর্ত্তিত ঊর্দ্ধবায়ুপ্রবাহকে প্রতিবায়ু বলা যাইতে পারে। নির্ব্বাতমণ্ডলের উপরিভাগে যেখানে উহাদের উৎপত্তি হয় তাহা অত্যুচ্চ পর্ব্বত হইতেও উচ্চ। কিন্তু উহারা ক্রমশঃ পাশ্চাত্য প্রবাহরূপে ভূতলে অবতরণ করে এবং ইউরোপ, উত্তর আসিয়া, উত্তর আমেরিকা, ও দক্ষিণ মহাসাগরে প্রায় পশ্চিম হইতেই প্রবাহিত হইয়া থাকে। গোলোকের ঊর্দ্ধরার্দ্ধে উহারা কখন কোন দিগ হইতে প্রবাহিত হয় ইহার কোন স্থিরতা নাই; উহারা সতত উত্তর ও উত্তর-পূর্ব্ব বায়ুর সহিত পরিবর্ত্তিত হয়। এজন্য অস্থিরতার দৃষ্টান্ত দিতে হইলে ইউরোপে "বায়ুর ন্যায় অস্থির" এ কথা বলা হইয়া থাকে। কিন্তু এই অস্থিরতা কেবল বাহ্যিক। ভারতবর্ষের ন্যায় ইউরোপেও দুটী প্রধান বায়ুপ্রবাহ আছে। একটী উত্তরের শীতপ্রধান দেশ হইতে নিরক্ষবৃত্তাভিমুখে এবং অপরটী নিরক্ষবৃত্ত হইতে উত্তর ও উত্তর-পূর্ব্বাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া থাকে। পাঞ্জাবে যেরূপ প্রতিমৌশুমের সময় বৃষ্টি হয় ইউরোপেও সেইরূপ প্রতিবায়ু হইতে প্রভূত বর্ষণ হইয়া থাকে।

মৌশুমের পরিবর্ত্তন, শীত ও গ্রীষ্ম অর্থাৎ নির্জল ও সজল ঋতুর আবর্ত্তন, ইহাদের প্রত্যেকটীই সূর্য্য সম্বন্ধে পৃথিবীর অবস্থানের উপর নির্ভর করে। আষাঢ় এবং পৌষ মাসে সূর্য্য ও পৃথিবী পরস্পর যেখানে অবস্থিত থাকে প্রথম ও দ্বিতীয় চিত্রে ইহা যথাক্রমে সূচিত হইতেছে। এই দুই অবস্থাভেদে কি কি পরিবর্ত্তন হয় গোলোকের উত্তরার্দ্ধে এ এবং দক্ষিণার্দ্ধে বি নামে দুটী বিন্দুর উপর পৌষ মাসে ও আষাঢ় মাসে কিরূপে সূর্য্যের কিরণ পতিত হয়, চিত্রে ইহার বিষয় দর্শন করিলে স্পষ্ট উপলব্ধি হইবে। চিত্রের আচ্ছাদিত ভাগ রাত্রিসূচক এবং অনাচ্ছাদিত ভাগ দিবাসূচক।

চিত্র।



পৃথিবী যখন ঘুরিতে থাকে এ ও বি দ্বারা যথাক্রমে এএ' ও বিবি' রেখা অঙ্কিত হয়। এক্ষণে আষাঢ় মাসের অবস্থান সূচক প্রথম চিত্রে এএ' রেখার অধিকাংশ দিবা এবং অল্প অংশ মাত্র রাত্রি। সুতরাং প্রতীয়মান হইতেছে যে স্থান নিরক্ষবৃত্তের যত উত্তরে অবস্থিত, আষাঢ় মাসে তাহার দিবা-ভাগও তত অধিক হইয়া থাকে। কিন্তু বিবি' রেখার অধিক ভাগই রাত্রি এবং অত্যল্প অংশ মাত্র দিবা। অতএব এক স্থান ১২ঘণ্টা হইতেও অধিক কাল উত্তপ্ত হইতেছে এবং অত্যল্প কাল মাত্র শীতল হইতেছে। অন্য স্থান অতি অল্প পরিমাণে উত্তপ্ত হইতেছে, কিন্তু অধিক পরিমাণে শীতল হইতেছে। এ কারণেও এ বিন্দু বি হইতে অধিক উষ্ণ হইবে এবং বি এর দারুণ শীতের সময় এ এর গ্রীষ্মকাল হইবে সন্দেহ কি? কিন্তু শীত গ্রীষ্ম ভেদের অন্যান্য কারণ ও আছে। মধ্যাহ্ন সময়ে এ এর উপর সূর্য্য কিরণ ঠিক লম্ব ভাবে পতিত হয়, কিন্তু বি এর উপর বক্রভাবে পতিত হয়। গ্রীষ্মকালে মধ্যাহ্ন সময়ে

সূর্য্য যে আকাশের তাদৃশ উচ্চ স্থান অধিকার করে এবং কলিকাতার ঠিক শিরোপরি দেখায়, আর শীতকালে যে উহাকে তাদৃশ নিম্ন প্রতীয়মান হয়, উপরোক্ত সূর্য্য কিরণের ঋজুতা ও বক্রতাই তাহার কারণ। সূর্য্য আকাশের যত উচ্চতর স্থান অধিকার করে, ততই যে উত্তাপের আধিক্য হয় ইহা সকলেরই চিরপরিচিত এবং তাদৃশ ব্যাখ্যার প্রয়োজন করে না। কিন্তু চিত্রে ইহাও সূচিত হইতেছে। প্রথম চিত্রে এ ও এম এর মধ্যবর্ত্তী কটিবন্ধ এবং বি ও এন এর মধ্যবর্ত্তী কটিবন্ধ উভয়ই সমান। এ ও এম এর মধ্যবর্ত্তী কটিবন্ধের উপর ক ও খ এর মধ্যগত ক্ষেত্র পরিমিত কিরণ পতিত হয়। কিন্তু বি ও এন এর মধ্যবর্ত্তী কটিবন্ধের উপর গ ও ঘ এর মধ্যগত ক্ষেত্র পরিমিত কিরণ মাত্র পতিত হয়, এবং উহার পরিমাণ পূর্ব্ব ক্ষেত্রের চতুর্থাংশ অপেক্ষাও ক্ষুদ্র। সুতরাং যখন এ এবং উত্তর গোলোকার্দ্ধের অন্যান্য স্থানে গ্রীষ্মের প্রাদুর্ভাব হয়, তখন বি এবং দক্ষিণ গোলোকার্দ্ধের অন্যান্য স্থানে শীতের প্রাদুর্ভাব হইবে ইহা স্পষ্টই প্রতীয়মান হইতেছে।

পৌষমাসের অবস্থানসূচক দ্বিতীয় চিত্রে এ ও বি এর অবস্থানের বিপর্য্যয় হইয়াছে। এ এর দিনমান অল্প কিন্তু রাত্রিমান অধিক; এবং উহার উপর সূর্য্যের কিরণ বক্রভাবে পতিত হওয়াতে মধ্যাহ্নকালেও তাদৃশ তেজ হয় না। পরন্তু বি এর দিনমান অধিক এবং তদুপরি সূর্য্যরশ্মি লম্বভাবে পতিত হইতেছে। এ এবং উত্তর গোলোকার্দ্ধের অন্যান্য স্থানে দারুণ শীতের প্রাদুর্ভাব হইয়াছে কিন্তু বি এবং দক্ষিণ গোলোকার্দ্ধের অন্যান্য স্থানে খরতর গ্রীষ্ম হইয়াছে।

চিত্র হইতেই অনুভূত হইবে যে নিরক্ষবৃত্তে অর্থাৎ দুই গোলোকার্দ্ধের মধ্যবর্ত্তী রেখাতে পৌষ ও আষাঢ় মাসে এবং সকল সময়েই দিনমান ও রাত্রিমান সমান। কিন্তু মেরুতে বৎসরের মধ্যে মাত্র একবার দিবা ও একবার রাত্রি হইয়া

থাকে।* উত্তরায়ণ হইতে দক্ষিণায়ণ পর্য্যন্ত সুমেরুতে সূর্য্য অস্তমিত হয় না, কিন্তু অবশিষ্ট সময়ে উদিতও হয় না। কুমেরুতে ইহার ঠিক বিপর্য্যয় ঘটিয়া থাকে। উভয় মেরুতেই দিবাভাগে গ্রীষ্ম এবং রাত্রিভাগে শীতের প্রাদুর্ভাব হয়।

উত্তরায়ণ সংক্রান্তি অর্থাৎ ২০শে মার্চ্চ তারিখে সূর্য্য সুমেরুতে উদিত হয় এবং কুমেরুতে অস্তমিত হয়। আর দক্ষিণায়ণ সংক্রান্তি অর্থাৎ ২২শে সেপ্টেম্বরে সুমেরুতে অস্তমিত হয় এবং কুমেরুতে উদিত হয়। এই দুই দিন পৃথিবীর অন্যান্য সকল অংশেই সমান দিবা ও সমান রাত্রি, অর্থাৎ উভয়ের পরিমাণ ১২ ঘণ্টা হইয়া থাকে।

নিরক্ষবৃত্ত হইতে দূরবর্ত্তী প্রদেশে ঋতুর পরিবর্ত্তন এবং দিবা ও রাত্রিভাগের হ্রাসবৃদ্ধি এরূপেই ঘটিয়া থাকে। শীতকালের দারুণ শীত এবং গ্রীষ্মকালের খরতর উত্তাপও ঐরূপে উৎপন্ন হয়। ঋতুর পরিবর্ত্তন এবং দিবা ও রাত্রিভাগের হ্রাসবৃদ্ধি শুদ্ধ নিরক্ষবৃত্ত সম্বন্ধে স্থানসমূহের অবস্থানের উপরই নির্ভর করে। কিন্তু ভূভাগ কিম্বা জলভাগের আতিশয্য ও অন্যান্য কারণের দ্বারা তাপভেদের অনেক পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে।

অতএব এক্ষণে আমরা জানিতে পারিয়াছি আমাদের আবাস-ভূমি বসুন্ধরা যে বিশাল বায়ুদ্বারা সমাচ্ছন্ন তাহা ৫০ মাইলের অপেক্ষা অধিক গভীর নহে। উহা প্রধানত দুইটী বায়বীয় পদার্থ যোগে সমুৎপন্ন। এই বায়বীয় পদার্থদ্বয় উত্তপ্ত হইলে প্রসারিত ও লঘু হয় এবং শীতল হইলে সঙ্কুচিত ও গুরু

* দিবাদ্বারা সূর্য্যোদয় হইতে সূর্য্যাস্ত পরিমিত কাল এবং রাত্রি দ্বারা তদ্‌বিপরীত কাল সূচিত হইয়াছে। ইহা আমরা সকলেই অবগত আছি সূর্য্য অস্ত হইলেই সম্পূর্ণ অন্ধকার হয় না এবং সূর্য্যের উদয়াবধিও সম্পূর্ণ অন্ধকার থাকে না। মেরুতে সূর্য্য উদয় হইবার অনেক দিন (দিন অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টা পরিমিত কাল) পূর্ব্বেই প্রদোষ হইয়া থাকে। এবং সূর্য্য অস্তমিত হইলেও অনেক দিন পর্য্যন্ত গোধূলি থাকে।

হয়। কিন্তু তাহারা সর্ব্বদা নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে মিশ্রিত হইয়া বায়বীয় অবস্থাতেই অবস্থিতি করে। ভূবায়ুতে জলীয় বাষ্পও আছে কিন্তু উহার পরিমাণ নিয়তই পরিবর্ত্তনাধীন। এই বাষ্প প্রধানত সাগর হইতেই উত্থিত হইয়া থাকে। শৈত্য-নিবন্ধন উহা পুনর্ব্বার মেঘ বৃষ্টি তুষার এবং শিলাতে পরিণত হইয়া ভূতলে প্রত্যাবর্ত্তন করে। যখন এই বাষ্প শীতল হইয়া তৃণপত্রাদির উপর বিন্যস্ত হয় তখন উহাকে শিশির এবং শ্বেত-শিশির কহে। সূর্য্যোত্তাপে সকল ভাগ সমভাবে উত্তপ্ত না হওয়াতে বায়ু-প্রবাহ উৎপন্ন হয়। এ বায়ু আবার উত্তপ্ত হইয়া ঊর্দ্ধগামী হয় এবং অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ু আসিয়া উহার স্থান অধিকার করে। বায়ু ঊর্দ্ধে উঠি-বার সময় শীতল হইতে থাকে, এবং তন্নিবন্ধন ঊর্দ্ধদেশে একটী বিপরীত বায়ু-প্রবাহ উৎপন্ন হয়। এই বায়ুপ্রবাহ ক্রমশঃ পৃথিবীতে অবতীর্ণ হইয়া যে বায়ু উত্তপ্ত প্রদেশাভিমুখে আকৃষ্ট হইয়াছে তাহার স্থান অধিকার করে। ভারতবর্ষে এককালে স্থানানুসারে দক্ষিণ, দক্ষিণ-পশ্চিম কিম্বা দক্ষিণ-পূর্ব্ব হইতে বায়ু বহিয়া থাকে এবং অন্য সময়ে উত্তরপশ্চিম ও উত্তরপূর্ব্ব হইতে প্রবাহিত হয়। এ সকল বায়ুপ্রবাহকে মৌশুম কহে। প্রথম প্রকারের মৌশুম সমুদ্রের উপর দিয়া প্রবাহিত হওয়াতে বৃষ্টির উৎপাদন হয়। দ্বিতীয় প্রকারের মৌশুম স্থল হইতে জলাভিমুখে প্রবাহিত হওয়াতে উহাতে জলীয় বাষ্প থাকিতে পারে না এবং সুতরাং তৎকালে আকাশ সম্পূর্ণ নির্ম্মল থাকে। চীন ও উত্তর অস্ট্রেলিয়ার উপকূলে এবং আফ্রিকায়ও মৌশুম বায়ু অনুভূত হয়, কিন্তু তথায় উহাদের দিকের পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে। অতলান্ত মহাসাগর, প্রশান্ত মহাসাগর, এবং ভারত মহাসাগরে সমস্ত বৎসরই একদিগ হইতে বায়ু বহিয়া থাকে। ইহাকে ট্রেড্ বায়ু কহে। ইউরোপে উহারা অতিশয় চঞ্চল, কখন কোন

দিগ হইতে প্রবাহিত হয় কিছুই ঠিক থাকে না। এই অস্থিরতার কারণ এই যে, উত্তর-পূর্ব্ব ও দক্ষিণ-পশ্চিম দুটী বায়বীয় প্রবাহ সর্ব্বদাই পরস্পর স্থান পরিবর্ত্তন করে; এবং ট্রেড্ বায়ুমণ্ডলের ন্যায় একটী নিম্নে ও একটী ঊর্দ্ধে প্রবাহিত হয় না। বায়ুরাশির এ সমুদয় চালন ও পরিবর্ত্তন সূর্য্য হইতেই সম্পন্ন হইয়া থাকে। জলভাগ অপেক্ষা স্থলভাগ অধিক উত্তপ্ত ও শীতল হয়। এবং সূর্য্য যে স্থানের মস্তকোপরি সংস্থিত থাকে সে খানেই তাপভাগ অধিক হইয়া থাকে। এরূপ তাপভাগের ন্যূনাধিক্য দ্বারাও বায়ু-প্রবাহের পরিবর্ত্তন হয়। শীত গ্রীষ্মাদি ঋতুর আবর্ত্তন পৃথিবীর মেরুদণ্ডের অবনতির উপর নির্ভর করে। এজন্য পৃথিবী যখন কক্ষে পরিভ্রমণ করে গোলোকের উত্তরার্দ্ধে ও দক্ষিণার্দ্ধে তাপভাগের তারতম্য হইয়া থাকে। উত্তরার্দ্ধে অধিক হইলে দক্ষিণার্দ্ধে অল্প এবং দক্ষিণার্দ্ধে অধিক হইলে উত্তরার্দ্ধে অল্প হয়।

তৃতীয় অধ্যায়।

সমুদ্র।

সমুদ্র কিরূপ হয়ত পাঠকবর্গের অনেকেই ইহা প্রত্যক্ষ করেন নাই। কিন্তু প্রত্যক্ষ না করিলেও বিশাল জলরাশি দ্বারা সমাচ্ছাদিত কন্দর পরম্পরা অনুমান করা তাদৃশ সুকঠিন নহে। পৃথিবীর মানচিত্র কিম্বা গোলোকের প্রতি দৃষ্টিনিক্ষেপ করিলে তাহার তৃতীয় চতুর্থাংশই ঈদৃশ বলিয়া অনুভূত হইবে।

কতিপয় বৎসর মাত্র অতীত হইল সমুদ্রের গভীরতা কিয়ৎ পরিমাণে নিরূপিত হইয়াছে। কিন্তু অদ্যাপি প্রশান্ত এবং ভারত মহাসাগরে এরূপ বৃহৎ বৃহৎ অঞ্চল আছে যাহার গভীরতার বিষয় আমরা কিঞ্চিন্মাত্র অবগত নহি। অতলান্ত

মহাসাগরের গভীরতা সর্ব্বাপেক্ষা অনেক দূর স্থিরীকৃত হইয়াছে। এমন কি উহার যে অংশ ইউরোপ, উত্তর আফ্রিকা এবং উত্তর আমেরিকার মধ্যবর্ত্তী, তাহার প্রায় ২৪০০০ ফুট নিম্নে যে যে জলচর জীব বসতি করে তাহার এবং তত্রত্য মৃত্তিকার আদর্শও সংগৃহীত হইয়াছে।* অতলান্ত মহাসাগরের তলভাগ মহাদেশের ন্যায় ভঙ্গিমান। উহাতেও মগ্ন-গিরি, মাল-ভূমি এবং উপত্যকা আছে। কিন্তু যখন ভূতত্ত্বই বলিয়া দিতেছে অধুনা যাহা সাগরাংশ বলিয়া পরিচিত তাহার অধিকাংশই পূর্ব্বে শুষ্ক ভূভাগ ছিল তখন ইহাতে বিচিত্র কি? হিমালয়ের প্রস্তরের উপর যখন শম্বূকাদি জলচর জীবের অস্থি পঞ্জর দেখা যায় তখন উহারা যে এককালে সাগর-তলের অংশ ছিল ইহা অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে। অতলান্ত মহাসাগরের অংশবিশেষের গভীরতা উপকূলবর্ত্তী অত্যুচ্চ পর্ব্বত হইতেও অধিক। উহার এক ভাগের গভীরতা ৩০,০০০ ফুট হইতেও অধিক। সুতরাং ইহাতে হিমালয়ের উচ্চতম শৃঙ্গত্রয় নিমজ্জিত হইলেও উহার ঊর্দ্ধে ৯০০ হইতে ১৮০০ ফুট জল থাকিবে। দক্ষিণ মহাসাগরে ইহা অপেক্ষাও অধিক গভীরতা থাকিবার সম্ভাবনা। কিন্তু পরিমিতি ভিন্ন এ বিষয়ে নিশ্চিত হওয়া যায় না। যাহা হউক সাগরের গড় গভীরতা যে ভূভাগের গড় উচ্চতা অপেক্ষা অধিক এ বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। বঙ্গোপসাগরও কোন কোন অংশে অতিশয় গভীর। ভারতবর্ষ সন্নিহিত অংশে অতি অল্পে অল্পেই গভীরতার বৃদ্ধি হইয়াছে। এবং মধ্যভাগ হইতে পঞ্চাশ মাইল পূর্ব্বেই ইহার গভীরতা সর্ব্বাপেক্ষা অধিক।† বঙ্গোপকূল

* চেলেন্‌জার নামক জাহাজের প্রাণীবিদেরা ২১,৩৫০ ফুট অর্থাৎ প্রায় সাড়ে চারি মাইল নিম্ন হইতে সমুদ্রতলের মৃত্তিকা এবং তাহার উপর যে যে জলচর জীব বসতি করে তাহার আদর্শ সংগ্রহ করিয়াছেন।

† পিনাং এবং মান্দ্রাজের মধ্যে তাড়িৎবার্ত্তাবহের রজ্জুসংস্থাপনের সময় গতিমান যন্ত্রের দ্বারা ১০,৭১০ ফুটই সর্ব্বাধিক গভীরতা সূচিত হইয়াছিল।

হইতেও উহা তাদৃশ ক্রমনিম্ন হইয়া গিয়াছে। কিন্তু এক অংশে মেঘনা এবং হুগলীর মধ্যে সাগরতলে একটী গভীর সমনত খাত আছে, ইহাকে সোয়চ কহে। কথিত আছে ইহার গভীরতা ১২০০০ ফুট অর্থাৎ দুই মাইল হইতেও অধিক। কিন্তু ইহা কতদূর সত্য অদ্যাপি প্রতিপাদিত হয় নাই।

অধিকাংশ নদী ও হ্রদের জল সুস্বাদু। কিন্তু সমুদ্র-জল এরূপ লবণাক্ত যে মান্দ্রাজের উপাদেয় লবণের অধিক ভাগই তাহা হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে। কোন অগভীর পাত্রে সমুদ্র-জল স্থাপন করিয়া তাপ প্রয়োগ করিলে উহা বাষ্প হইয়া যায়, কিন্তু উহাতে যে লবণ মিশ্রিত থাকে তাহা কঠিনাবস্থায় পড়িয়া থাকে। এরূপে যে লবণ প্রস্তুত হয় উহা তাদৃশ বিশুদ্ধ নহে এবং উহার আস্বাদ বিশুদ্ধ লবণ হইতে অপেক্ষাকৃত কটু। চূর্ণক্ষার মেগনিসিয়া ক্ষার প্রভৃতি মিশ্রিত থাকে বলিয়াই উহা এরূপ হইয়া থাকে, কিন্তু এই ক্ষারসমূহ যে কি পদার্থ ইহা রসায়ন-শাস্ত্রের সহায়তা ব্যতিরেকে জানা যায় না।

লবণাক্ততার পরিমাণ প্রায় সকল অংশেই সমান। কিন্তু উপকূল সমীপে নদীর মোহানায় সুস্বাদু জল মিশ্রিত হইয়া লবণাক্ততার কিঞ্চিৎ খর্ব্বতা প্রতিপাদন করে। স্থলোপবেষ্টিত সাগরাংশে স্রোতাগত জল অপেক্ষা যে পরিমাণে অধিক জল বাষ্পীভূত হয় সে পরিমাণে উহা লবণাক্ত কিম্বা সুস্বাদু হইয়া থাকে। যথা লোহিত সাগরে কোন নদী প্রবাহিত হয় না, এবং তাহা হইতে নিয়তই বহুলপরিমাণে বাষ্প উত্থিত হয়, এজন্য উহা সমুদ্র হইতেও অপেক্ষাকৃত লবণাক্ত। কিন্তু বলটিক সাগরে উত্তর ইউরোপের কতিপয় বৃহৎ বৃহৎ নদীই প্রবাহিত হয় এবং প্রবল শীত হওয়াতে তাহা হইতে অতি অল্প পরিমাণেই বাষ্প উত্থিত হয়, সুতরাং উহা সর্ব্বদাই অতিশয় সুস্বাদু থাকে।

সমুদ্র-জল কেন যে লবণাক্ত ইহা আমরা বলিতে পারি না। আবহমান কাল হইতেই উহা এরূপ, এপর্য্যন্ত বলিতে পারি। কত সময়ে কত অংশ সমুদ্র হইতে বিচ্ছিন্ন ও শুষ্ক হইয়া কঠিন ভূভাগে পরিণত হইতেছে এবং উহার লবণরাশি কঠিনাবস্থায় ভূপরি ন্যস্ত হইয়া সৈন্ধব নামে অভিহিত হইতেছে। কিন্তু এরূপে লবণের হ্রাস হইলেও সমুদ্রের লবণাক্ততার হ্রাস উপলব্ধি হয় না। নদী কর্ত্তৃক আনীত এবং স্বয়ং সমুদ্র কর্ত্তৃক ভূভাগ হইতে ধৌত লবণের দ্বারা উহা পুনর্ব্বার পূর্ণ হইয়া যায়।

সমুদ্র-জলে যে চূণ মিশ্রিত থাকে ইহা পূর্ব্বেই উল্লেখ করা হইয়াছে। জলচর জীবগণ কর্ত্তৃক সমাহৃত হওয়াতে এই চূণের পরিমাণ তাদৃশ অধিক হইতে পারে না। শম্বূকাদি কতিপয় জন্তু হইতে এক প্রকারের কঠিন ত্বক প্রস্তুত হয়, উহা চূণ ঘটিত এক প্রকারের যৌগিক পদার্থ ভিন্ন কিছুই নহে।* প্রবালকীট নামে আর এক প্রকারের জন্তু আছে উহার অস্থি পঞ্জরাদি অধিকাংশই চূণের দ্বারা নির্ম্মিত। উহারা কোন দিগে গমনাগমন করিতে পারে না, উদ্ভিদাদির ন্যায় এক স্থানেই স্থিত থাকে। উহাদের মৃতদেহ তরঙ্গ প্রভাবে চূর্ণিত ও সংহিত হইয়া কঠিনীময় স্তূপ প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই স্তূপের উপর আবার নূতন কীটের মৃতদেহ সঞ্চিত হইয়া উহারা ক্রমশঃ মগ্নগিরি ও দ্বীপেতে পরিণত হয়। ভারত-বর্ষের দক্ষিণপশ্চিমবর্ত্তী মালদ্বীপ ও লাক্ষাদ্বীপ এরূপেই সমুৎপন্ন।

উপকূল সমীপে সমুদ্রের জল হরিৎবর্ণ। কিন্তু উহা সমুদ্র-জলের স্বাভাবিক বর্ণ নহে। উপকূল হইতে ধৌত ও স্রোতো-

* বাঙ্গালার স্থানে স্থানে পানের সহিত যে চূণ ব্যবহৃত হয়, উহা সুন্দরবনের লবণাম্বু হ্রদের শম্বূক দগ্ধ করিয়াই প্রস্তুত হইয়া থাকে। মান্দ্রাজে ঘরের ভিতর চূণকাম করিবার জন্য যে চূণ ব্যবহৃত হয় তাহাও এরূপে শম্বূকাদি হইতেই প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সহকারে আনীত কর্দ্দমের দ্বারাই উহার ঈদৃশ বিবর্ণতা সম্পাদিত হইয়া থাকে। মধ্যভাগে উহা গাঢ় নীলবর্ণ এবং এরূপ স্বচ্ছ যে শত সহস্র হস্ত পরিমিত গভীরতায়ও মগ্নশীল শ্বেতবর্ণ পদার্থ নয়নের অগোচর হয় না। স্থলোপবেষ্টিত সাগরের জলে কখন কখন এক প্রকারের কর্দ্দম কিংবা সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ভাসমান পদার্থ মিশ্রিত হইয়া উহার বিবর্ণতা প্রতিপাদন করে। এক প্রকার রক্তাভ (সাধারণত কটাভ) কীটাণুদ্বারা লোহিত সাগরের এবং হোয়েংহো নদী কর্ত্তৃক আনীত হরিদ্রাভ কর্দ্দমের দ্বারা পীত সাগরের জলের এরূপে বিবর্ণতা প্রতিপাদিত হওয়াতেই উহারা তাদৃশ নামে অভিহিত হইয়াছে। কিন্তু উহাদের সংখ্যা অতি অল্প এবং সমুদ্রের জলকে সাধারণত হরিৎ কিংবা নীল বলা যাইতে পারে।

সমুদ্রের উপরিভাগ প্রায়ই মসৃণ থাকে না। দুই এক দিন সন্নিকটে বাত্যা প্রবাহিত না হইলেই কেবল এরূপ দৃষ্ট হইয়া থাকে। সচরাচর উহা তরঙ্গরূপে উচ্ছ্বসিত হইয়া বাত্যাভিমুখে নীত হয়। কিন্তু এই তরঙ্গ দূরবর্ত্তী ঝটিকা প্রভাবে আনীত জলের দ্বারা উৎপাদিত হইলে উহাকে সমুদ্রের উচ্ছ্বাস কহে। তৎকালে গমন করিবার সময় অর্ণব পোতাদি এরূপ আন্দোলিত হয় যে আরোহীগণ বিশেষতঃ অনভ্যস্ত হইলে শীঘ্রই সামুদ্রিক পীড়ায় কাতর হইয়া অশেষ যন্ত্রণা পাইতে থাকে। এরূপ দীর্ঘ তরঙ্গপ্রবাহ সুন্দরবনের সম্মুখবর্ত্তি তট কিম্বা উড়িষ্যা ও মান্দ্রাজের উপকূল প্রভৃতি তীরে নীত হইলে উহারা অধিক উচ্চ হইয়া উঠে, এবং অগ্রভাগ হইতে পুনঃ পুনঃ ফেনপুঞ্জ স্খলিত হইতে থাকে, ইহাকেই ভগ্নোর্ম্মি কহে। নৌকাদি মান্দ্রাজের মশুলার ন্যায় কাষ্ঠফলকপরম্পরাযোগে নির্ম্মিত না হইলে ইহা দ্বারা প্রায়ই ভগ্ন হইয়া যায়। কিন্তু প্রবল ঝঞ্ঝাবাতের সময় উহাদের প্রভাব এরূপ বৃদ্ধি হইয়া থাকে যে বৃহৎ বৃহৎ অর্ণব-

পোতাদিপর্য্যন্তও চূর্ণ হইয়া ভাঙ্গিয়া যায়। ভারতবর্ষের বঙ্গোপসাগর সন্নিহিত উপকূলের ন্যায় ভূভাগ তাদৃশ নিম্ন হইলে তরঙ্গ প্রভাবে অধিক ক্ষীণ হয় না। কিন্তু শিলাময় উপকূলে ভূভাগের কিনারা সমুদ্রতট হইতে অধিক উচ্চ হইলে তরঙ্গপ্রভাবে শৈলাদি ক্রমশঃ ভগ্ন ও ধৌত হইয়া উপকূল ক্ষীণ হইতে থাকে এবং অবশেষে নিম্নস্থ চিত্রের ন্যায় ভগ্ন-শৈল মাত্র পড়িয়া থাকে।



ইংলণ্ডের দক্ষিণ উপকূলে ব্রাইটনের নিকটে যে কঠিনীময় শৈল আছে চিত্রে তাহারই প্রতিরূপ প্রদত্ত হইয়াছে। ১৮৩৬ খৃষ্টাব্দে অর্থাৎ প্রায় ৪০ চল্লিশ বৎসর পূর্ব্বে উহাদিগকে এরূপই দেখাইত। কিন্তু অধুনা বহু দিবস অতীত হইল মধ্য-দেশের স্তূপ এবং সন্নিকটস্থ প্রত্যন্ত পর্ব্বত সমূহ ধৌত হইয়া গিয়াছে। এইরূপ ভগ্ন শৈল সমূহের সান্নিহিত সমভূমিতে যেখানে নৌকাখানি বদ্ধ রহিয়াছে তাহাকে বেলাভূমি কহে। কঠিনীময় শৈলে কখন কখন যে আগ্নেয় প্রস্তর মিশ্রিত থাকে বেলাভূমি তাহা দ্বারাই নির্ম্মিত। এই নিমিত্ত বেলাভূমি অতি-

শয় কঠিন বলিয়া তরঙ্গের দ্বারা শীঘ্র ক্ষীণ হয় না। কিন্তু অবশেষে চূর্ণ হইয়া উহাও বালুকারাশিতে পরিণত হয় এবং দূরে নীত হইয়া ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হয়।

সমুদ্রের তরঙ্গের দ্বারা একটী প্রধান উদ্দেশ্য সাধিত হয়। এই তরঙ্গ-প্রভাবে বায়ু জলে দ্রব হয় বলিয়াই মৎস্যাদি অধিকাংশ জলচর প্রাণী বায়ু সেবনে সমর্থ হয়।* এরূপে বায়ু দ্রব না হইলে উহারা এক মুহূর্ত্তের জন্যও জীবিত থাকিতে পারিত না।

এক্ষণে, তরঙ্গের দ্বারা উপকূলাদি নিয়তই ঘৃষ্ট ও ভগ্ন হইতেছে, এবং আমরা পূর্ব্বেই দেখিয়াছি নদীপ্রভাবেও বহুল কর্দ্দম সাগরে নীত হইতেছে। তবে কি ভূভাগ এরূপে কেবল ক্ষীণই হইতেছে? কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। এই কর্দ্দম ও স্খলিত ভূভাগ বেলাদি প্রভাবে বহু সহস্র মাইল দূরে নীত হইয়া ক্রমশঃ তলায় পতিত হয় এবং নূতন কর্দ্দমময় ও বালুকাময় স্তরের উৎপাদন করে। গভীর সমুদ্রে এরূপ স্তর সঞ্চিত হইতে বহুকালের প্রয়োজন হয় বটে, কিন্তু বৃহৎ বৃহৎ নদীর মোহানায় এবং হ্রসমান উপকূল সমীপে উহা শীঘ্রই উচ্চ হইয়া নূতন ভূভাগে পরিণত হয়। কখন কখন মৎস্য এবং অন্যান্য সামুদ্রিক জন্তুর মৃতদেহ তলায় পতিত হইয়া এই কর্দ্দমে এবং বালুকায় স্তরে প্রোথিত হয় এবং তাহাতে উহার ত্বক অস্থি প্রভৃতি কঠিন অংশ সচরাচর সংরক্ষিত হইয়া থাকে। যুগ যুগান্তরে এ সমুদায় স্তর উৎক্ষিপ্ত হইয়া আবার ভূভাগের অংশরূপে পরিণত হয়, এবং তৎকালে ভূতত্ত্ববেত্তারা তাদৃশ প্রস্তরীভূত অস্থি পরীক্ষা করিয়া সমুদ্রে কতকাল পূর্ব্বে

* অধিকাংশ কিন্তু এরূপে সমুদয় প্রাণী ধারণ করে না। তিমি, পরপোনী, মকর, দুগাঁও প্রভৃতি স্তন্যপায়ী জন্তু এবং কূর্ম্ম ও সমুদ্র-সরিসৃপাদি উপরিভাগে আসিয়া বায়ু-সেবন করিতে সমর্থ।

কতপ্রকার প্রাণী বসতি করিত তাহা নিরূপণ করিতে সমর্থ হন। কখন কখন স্থলচর প্রাণিবর্গের মৃতদেহ এবং তরু লতাদির শাখাপল্লবাদিও এরূপে সংরক্ষিত হইয়া থাকে। কিন্তু উহাদিগকে হ্রদে কিম্বা বৃহৎ বৃহৎ নদীর বা দ্বীপের স্তরেই অধিক দেখিতে পাওয়া যায়। এরূপ মৃত দেহাদির সংগ্রহ ও পরীক্ষা হইতেই প্রতিপাদিত হইয়াছে যে, ভূমণ্ডলে পুরাকালে যে সমুদয় জীবজন্তু বসতি করিত উহারা আধুনিক জীবজন্তু হইতে সম্পূর্ণ বিভিন্ন। প্রত্যেকটীরই পরিবর্ত্তন হইয়াছে, এমন কি অনেকবার করিয়া পরিবর্ত্তন হইয়াছে।

সমুদ্র এক মুহূর্ত্তের জন্যও স্থির থাকে না। কেবল উপরিভাগমাত্র বায়ুতে আন্দোলিত হইতেছে এমন নয়,সমস্ত জলরাশিই বেলাপ্রবাহ এবং স্থানীয় স্রোতের দ্বারা বিলোড়িত হইতেছে। বেলাপ্রবাহ প্রথমে একদিগে প্রবাহিত হইয়া পরে বিপরীতদিগে প্রবাহিত হয়। পঁচিশ ঘণ্টায় উহা এরূপে দুইবার পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে, সুতরাং উক্ত সময়ে দুইবার জোয়ার এবং দুইবার ভাটা সংদৃষ্ট হয়। দ্বিতীয়তঃ স্থানীয় স্রোত সমুদ্রের কোন কোন অংশে সমস্ত বৎসরই প্রায় একদিগে প্রবাহিত হয়, এবং সুতরাং তৎপ্রভাবে সমস্ত জলরাশিই এক অংশ হইতে নিয়ত অন্য অংশে নীত হয়। এ সকল বেলাপ্রবাহ এবং স্রোত কি কি কারণে উৎপাদিত হইতেছে, অভিনিবেশ পূর্ব্বক কিঞ্চিৎ অনুধাবন করিয়া দেখিলেই স্পষ্ট উপলব্ধি হইবে।

পঁচিশ ঘণ্টায় বেলা যে দুইবার উৎপাদিত হইয়া থাকে ইহা হুগলী মেঘনা কিম্বা সুন্দরবনের উপকূল নদীতীরবাসী ব্যক্তিমাত্রই আজীবন প্রত্যক্ষ করিয়া থাকিবেন। পরন্তু এই পঁচিশ ঘণ্টা কিংবা ২৪ ঘণ্টা ৫৪ মিনিট পরিমিত কালের পরেই চন্দ্রমণ্ডলকে একাদিক্রমে দুই দিন এক স্থানে দৃষ্ট হইয়া থাকে। তবে কি চন্দ্র কোন প্রকারে বেলার সহিত সম্পৃক্ত হইবে?

বাস্তবিক এই চন্দ্রের দ্বারাই বেলা প্রধানত উৎপাদিত হইতেছে। এবং কিরূপে যে উৎপাদিত হইতেছে পাঠকবর্গ কিছুকাল পূর্ব্বে মাধ্যাকর্ষণ সম্বন্ধে যাহা জানিতে পারিয়াছেন এক্ষণে তাহা স্মরণ করিয়া দেখিলে উহাও অনায়াসে বুঝিতে পারিবেন। তবে প্রথমে দুরূহ হইবে এই আশঙ্কায় যাহা পূর্ব্বে উল্লেখ করা হয় নাই, এস্থলে অগ্রে তাহারই উল্লেখ করিতে হইতেছে। পদার্থ সমূহ পরস্পর হইতে যত দূরে অবস্থিত হয় ততই তাহাদের আকর্ষণ ন্যূন হইতে থাকে। এবং এই পরিমাণে ন্যূন হইতে থাকে যে চন্দ্র ও পৃথিবী পরস্পর হইতে দ্বিগুণ অন্তরে অবস্থিত হইলে উহাদের আকর্ষণ মাত্র এক চতুর্থাংশ হইবে। তিন গুণ অন্তরে হইলে আকর্ষণ এক নবমাংশ হইবে, এবং ৪ গুণ অন্তরে হইলে আকর্ষণ এক ষোড়শাংশ হইবে ইত্যাদি। *

এই পৃথিবী একটী দৃঢ় কন্দুক স্বরূপ। যে প্রকারেই উহাকে আকর্ষণ করা যাউক না কেন, উহার আকারের কোন পরিবর্ত্তন হয় না। পরন্তু যে জলরাশি দ্বারা উহা সমাচ্ছন্ন, সে জলরাশি যে কোন দিগেই অনায়াসে চালিত হইতে পারে। এক্ষণে ইহা হইতে যে কিরূপে বেলার উৎপাদন হইতেছে এ বিষয় যাহাতে পাঠকবর্গ অনায়াসে বুঝিতে পারেন তজ্জন্য আমরা পৃথিবীকে ১ম প্লেটের প্রথম চিত্রের ন্যায় সম্পূর্ণ জল পরিবেষ্টিত বলিয়া মনে করিব। যখন চন্দ্রমণ্ডল দ্বিতীয় চিত্রের ন্যায় সংস্থিত থাকে উহার সমীপস্থ স্থানের জল দৃঢ় অবনীমণ্ডল c অপেক্ষা অধিক তেজে আকৃষ্ট হইবে। এবং d ও e হইতে আসিয়া সমুদয় জল a স্থানে স্ফীত হইয়া উঠিবে ও a স্থানে জোয়ারের প্রাদুর্ভাব হইবে। কিন্তু যে কারণ বশতঃ a স্থানের জল

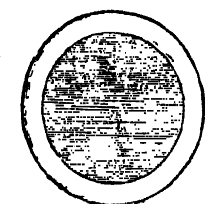
* এই সকল ভগ্নাংশের হরগুলি যে দূরত্বের বর্গসূচক ইহা সামান্য গণিতানুশীলনেই বলিয়া দিবে। সুতরাং দূরত্বের বর্গানুসারেই মাধ্যাকর্ষণের হ্রাস হইয়া থাকে।

দৃঢ় অবনীমণ্ডল c অপেক্ষা অধিক আকৃষ্ট হইবে, সে কারণ বশতই দৃঢ় অবনীমণ্ডল c, b স্থানের জলাপেক্ষা অধিক আকৃষ্ট হইয়া তাহা হইতে দূরে নীত হইবে। সুতরাং b স্থানের জলও ঝুলিয়া পড়িয়া আর একটী জোয়ারের প্রাদুর্ভাব হইবে। কিন্তু d ও e তে এতন্নিবন্ধন ভাটার প্রাদুর্ভাব হইবে। অতএব এক সময়ে দুইবার জোয়ার ও দুইবার ভাটা উৎপন্ন হইয়া থাকে। এক্ষণে পৃথিবীর মেরুদণ্ডকে কাগজের সহিত লম্বভাবে অবস্থিত মনে করিলে যখন পৃথিবী এই মেরুদণ্ডের উপর আবর্ত্তন করিবে, পৃথিবীর উপরিস্থ প্রত্যেক বিন্দুই পর্য্যায়ক্রমে $a\,d\,b\,e\,a$ এই অবস্থায় আনীত হইবে। সুতরাং চন্দ্রমণ্ডল যদি m স্থানেই সর্ব্বদা অবস্থিত থাকিত পৃথিবীর প্রত্যেক স্থানেই ২৪ ঘণ্টায় দুইবার জোয়ার ও দুইবার ভাটা হইত। কিন্তু ২৪ ঘণ্টায় চন্দ্র স্বীয়-কক্ষে অগ্রসর হইয়া m^1 স্থানে গমন করে; এবং দ্বিতীয় দিবস চন্দ্রমণ্ডলের নিম্নস্থ হইতে a স্থানের m হইতে m^1 অধিক ভ্রমণ করিতে হয়। m হইতে m^1 পর্য্যন্ত গমন করিতে ৫৪ মিনিটের প্রয়োজন হইয়া থাকে। অতএব চন্দ্রমণ্ডলের নিম্নস্থ হইয়া কোন স্থানে জোয়ার হইতে পূর্ব্ব দিবস অপেক্ষা ৫৪ মিনিট বিলম্ব হইয়া থাকে।

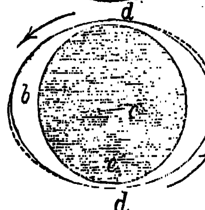
কিন্তু দিন দিন জোয়ার ভাটার প্রভাব সমান হয় না। চান্দ্রমাসে মাত্র দুইবার জোয়ারের সময় জল অতিশয় উচ্চ হইয়া ভাটার সময় অতিশয় নিম্ন হইয়া থাকে। উহাকে তেজ কটাল কহে, এবং উহা অমাবস্যা, পূর্ণিমা কিংবা তাহার অব্যবহিত পরেই ঘটিয়া থাকে। কটালদ্বয়ের মধ্যে জোয়ার ও ভাটার তেজ অপেক্ষাকৃত অল্প হইয়া থাকে ইহাদিগকে মরা কটাল কহে। কলিকাতায় কটালের সময় জোয়ার ইহলে জল প্রায় ১৫ ফুট উচ্চ হইয়া থাকে এবং ভাটা হইলে প্রায় ১৫ ফুট নিম্ন হইয়া থাকে। কিন্তু মরা কটালের সময় জোয়ার ও ভাটার মাত্র ৬ ফুট প্রভেদ

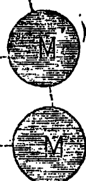
প্রথম প্লেট।

প্রথম চিত্র।

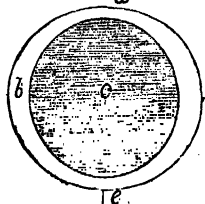


দ্বিতীয় চিত্র।



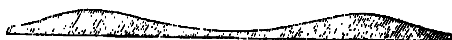


তৃতীয় চিত্র।



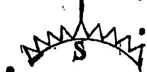


চতুর্থ চিত্র।



পঞ্চম চিত্র।





হইয়া থাকে। এইরূপ তারতম্য হইবার কারণ এই যে চন্দ্রের ন্যায় সূর্য্যের দ্বারাও একটী স্বতন্ত্র বেলা উৎপাদিত হইয়া থাকে। কিন্তু সৌরবেলা চান্দ্রবেলা অপেক্ষা অনেক দুর্ব্বল। কারণ সূর্য্য এরূপ দূরে সংস্থিত যে তাহার সহিত তুলনায় পৃথিবীর ব্যাস রেখা কত ক্ষুদ্র বলা যায় না। এবং তাদৃশ দূরে সংস্থিত হওয়াতে সূর্য্যের আয়তন অতিশয় বৃহৎ হইলেও উহার আকর্ষণ চন্দ্রের অপেক্ষা অনেক ন্যূন।

অমাবস্যায় যখন চন্দ্র ও সূর্য্য উভয়ই পৃথিবীর একদিগে কিংবা পূর্ণিমায় যখন উভয়ই বিপরীত দিগে অবস্থিত থাকে অর্থাৎ যখন চান্দ্র ও সৌর বেলা উভয়ই মিলিত হইয়া এক হইয়া যায়, তখনই তেজকটাল হইয়া থাকে। দ্বিতীয় চিত্রের ন্যায় চন্দ্র ও সূর্য্য যদি সমসূত্রে অবস্থিতি করে উভয়ই a ও b স্থানে জোয়ার উৎপাদন করিবে। সূর্য্য চন্দ্রের বিপরীতদিগে অবস্থিত হইলেও তাহাই হইবে। কিন্তু তৃতীয় চিত্রের ন্যায় যদি চন্দ্র m এ এবং সূর্য্য s এ অথবা যথাক্রমে উহাদের বিপরীতদিগে সংস্থিত হয় চন্দ্রের দ্বারা a ও b তে এবং সূর্য্যের দ্বারা d ও e তে জোয়ার উৎপাদিত হইবে। সুতরাং তৎকালে যে জোয়ার অনুভূত হইবে উহা চান্দ্র ও সৌরবেলার যোগফল না হইয়া তাহাদের বিয়োগফল হইবে।

পাঠকবর্গ সহজে বুঝিতে পারিবেন এই অনুরোধে আমরা পৃথিবীকে সম্পূর্ণ জলপরিবেষ্টিত বলিয়া মনে করিয়াছি। কিন্তু আমরা সকলেই অবগত আছি কেবল ভূভাগের দক্ষিণবর্ত্তী জলরাশিই অবিচ্ছিন্ন। উত্তর গোলোকার্দ্ধে তিনটী স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র সমুদ্র রহিয়াছে। ইহার একটীতে যে বেলা উৎপাদিত হয় উহা অন্যটীতে নীত হইতে পারে না।" প্রত্যেকটীতেই স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র বেলা উৎপাদিত হইয়া থাকে। পরন্তু দক্ষিণ মহাসাগরে যে বেলাপ্রবাহ উৎপাদিত হয় উহা উত্তরগোলকার্দ্ধেও নীত হইয়া থাকে। লোষ্ট্র নিক্ষেপ করিলে যেরূপে

পুষ্করিণীতে তরঙ্গ উৎপাদিত হইয়া সমুদয় উপরি ভাগে ব্যাপ্ত হয়, দক্ষিণ মহাসাগরের বেলাপ্রবাহও উত্তরার্দ্ধে সেইরূপ ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। সমুদ্র যতই গভীর হয় এ সমুদয় স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র তরঙ্গও তত বেগে ভ্রমণ করিতে থাকে। জলভাগ এবং স্থলভাগের তারতম্যানুসারে কখন কখন ব্যতিক্রম হইলেও কতিপয় স্থান ভিন্ন উপকূলসমীপে সমুদয় নদীতেই দুইবার বেলা উৎপাদিত হইয়া থাকে। অতলান্ত মহাসাগরের চতুষ্পার্শ্বে বেলাদ্বয়ের প্রভাব প্রায়ই সমান দেখা যায়, কিন্তু ভারতবর্ষে সাধারণতঃ একটীর প্রভাব অন্যটী অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে।

বেলোর্ম্মির বিষয় পূর্ব্বেই উল্লেখ করা হইয়াছে। রবারের পাতের ন্যায় কোন নমনীয় পদার্থ হইতে যদি প্রথম প্লেটের দ্বিতীয় চিত্রের ছায়াশূন্য ভাগের ন্যায় ঊর্দ্ধ এবং অধোভাগে কিঞ্চিৎ চাপা একটী অঙ্গুরীয় ছেদ করিয়া *d* ও *e* তে কর্ত্তন করা যায়, এবং যদি উহাকে টানিয়া ঋজু করা যায়, উহা চতুর্থ চিত্রের আকার ধারণ করিবে। এবং তদ্দ্বারা গোলোকার্দ্ধব্যাপী দুটী তরঙ্গ সূচিত হইবে। বেলোর্ম্মি ও ইহার অনুক্রমমাত্র। যদি উহা পৃথিবীর চতুর্দ্দিগে নির্ব্বাধে ভ্রমণ করিতে পারিত তাহা হইলে এক সময়ে মাত্র দুটী বেলোর্ম্মি উৎপাদিত হইত। কিন্তু যে বেলোর্ম্মি দক্ষিণ মহাসাগরে উৎপন্ন হইয়া উত্তরাভিমুখে গমন করে তাহা সমুদ্রতলে ঘর্ষণের দ্বারা এরূপ প্রতিরুদ্ধ হয় যে উত্তর-প্রান্তবর্ত্তী উপসাগরসমূহে কিংবা নদীর মোহানায় নীত না হইতেই দক্ষিণ মহাসাগরে দ্বিতীয়, তৃতীয় কিংবা চতুর্থবার বেলোর্ম্মি উত্থিত হইয়া উত্তরদিগে অগ্রসর হইতে থাকে। সমুদ্র যতই অগভীর হয় ততই এ সমুদয় তরঙ্গ উচ্চ হইয়া থাকে। এবং অবশেষে উহারা যখন হুগলী মেঘনা কিম্বা অন্য কোন নদীর অগভীর মোহানায় নীত হয় তখন উহারা এরূপে প্রতিরুদ্ধ ও স্ফীত হইয়া থাকে যে উহাকে পঞ্চম চিত্রের

ন্যায় একটী স্বতন্ত্র তরঙ্গ বলিয়া অনুমিত হয়। উহাকেই বান কহে। মেঘনার যে অংশ অতিশয় চড়া তথায় এই বানের দ্বারা প্রায়ই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তরণীসমুহ জলমগ্ন হইয়া থাকে। এবং জল সহসা প্রাচীরবৎ উচ্চ হইয়া সতেজে নদীমধ্যে প্রবিষ্ট হয়।

বেলাপ্রভাবে সমুদ্র নিয়তই আন্দোলিত হইতেছে। উহার জলরাশি জোয়ারের সময় একস্থানে নীত হইয়া ভাটার সময় আবার স্থানান্তরে নীত হইতেছে। পরন্তু এরূপে যে কেবল উপরিভাগমাত্র আন্দোলিত হইতেছে এমন নয়, তলপর্য্যন্ত সমস্ত জলরাশিই আলোড়িত হইতেছে। যেখানে সমুদ্র তাদৃশ গভীর নহে, তথায় এসমুদয় স্রোত অতি দ্রুত হইয়া থাকে। ইহাকেই দ্রুতস্রোত কহে। নদীপ্রভাবে আনীত হইয়া যে কর্দ্দমরাশি পলিরূপে মোহানায় ন্যস্ত হয়, উহা এই স্রোত-প্রভাবে দূরে নীত হইয়া অগাধ জলে ক্রমশঃ স্তরীভূত হইতে থাকে। বঙ্গোপসাগরের তলায় স্বোয়াচ্ নামে যে সমনত খাত রহিয়াছে বোধ হয় যেন তথা হইতে এরূপে মৃত্তিকা ধৌত হইয়া দূরে নীত হয় বলিয়াই উহা এতকাল পূর্ণ হয় নাই। কিন্তু এ বিষয়ে অদ্যাপি নিশ্চিত হওয়া যায় না।

বারি-নিধি সমুদ্র শুদ্ধ বেলাপ্রবাহে আন্দোলিত হইতেছে এমন নয়। বায়ু কিয়দ্দিবস স্থিরভাবে প্রবাহিত হইলে উপরিস্থ জলভাগ তদভিমুখে নীত হয়। নিরক্ষবৃত্তের চতুষ্পার্শ্বে ট্রেড্ বায়ু নিয়ত এক দিগ হইতে প্রবাহিত হইয়া এরূপে একটী স্রোতের উৎপাদন করিয়া থাকে। উহা প্রথমতঃ উপরিভাগেই আবদ্ধ থাকে, কিন্তু ক্রমশঃ প্রবল হইয়া ঊর্দ্ধভাগের সমস্ত জল সহকারে পশ্চিমাভিমুখে প্রবাহিত হয়। অতলান্ত মহাসাগরের নিরক্ষবৃত্তসন্নিহিত প্রদেশের জল এরূপে কারীব সাগর দিয়া ফ্লোরিডা উপসাগরে নীত হয়। তথায় গতিরোধ হওয়াতে উহা আর পশ্চিমাভিমুখে গমন করিতে না পারিয়া উপসাগরকে

প্রদক্ষিণ করে, এবং ফ্লোরিডা উপদ্বীপ ও কিউবা দ্বীপের মধ্য দিয়া নিঃসৃত হইয়া প্রবলবেগে প্রতি ঘণ্টায় ৪ মাইল করিয়া ইউনাইটেড্ প্রদেশের উপকূলের সহিত সমান্তরভাবে উত্তরাভিমুখে প্রবাহিত হয়। ইহাকেই উপসাগরীয় স্রোত কহে। হেটারস অন্তরীপে উপনীত হইলে উহার গতির পরিবর্ত্তন হয় এবং উহা পূর্ব্বাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া, দক্ষিণ-পশ্চিম বায়ু দ্বারা অতলান্ত মহাসাগরের উত্তরাংশে উত্তর-পূর্ব্বাভিমুখে যে স্রোত জনিত হয় তাহার সহিত সম্মিলিত হইয়া অভিন্ন হইয়া যায়। এরূপে কারীব সাগরের এবং ফ্লোরিডা উপসাগরের উষ্ণ জল ইউরোপের পশ্চিম-উপকূলে নীত হওয়াতে তদীয় উষ্ণতায় ব্রিটন্, ফ্রানস্, ডেন্মার্ক্ এবং নরওয়ের জলবায়ু সমাক্ষবৃত্তস্থিত প্রদেশাপেক্ষা সমধিক উষ্ণ ও উপযোগী হইয়া থাকে।

সমুদ্রে এরূপ স্রোত প্রবাহিত হইবার আরো একটী কারণ আছে। শীতল বায়ু যেমন উষ্ণ বায়ু অপেক্ষা ভারী, শীতল জলও তাদৃশ। নির্ম্মল জলের সম্বন্ধে উহা সর্ব্বদা সত্য হয় না বটে কিন্তু সমুদ্র জলের সম্বন্ধে উহা সর্ব্বদাই সত্য। মেরুপ্রদেশের লবণাক্ত জল অতিশয় শীতল হওয়াতে ডুবিয়া যায় এবং নিম্নাক্ষবৃত্তস্থিত উষ্ণ জল তাহার স্থান পূরণার্থ তদভিমুখে ধাবমান হয় কিন্তু ইহাও আবার শীতল হইয়া ডুবিয়া যায়। এরূপে যে শীতল জল ডুবিয়া যায় উহা ধীরে ধীরে নিরক্ষবৃত্তাভিমুখে প্রবাহিত হইতে থাকে এবং ক্রমশঃ তাপসঞ্চয় করিয়া উপরিভাগে উঠে। উপরিভাগে উঠিয়া উষ্ণমণ্ডলে সমধিক উত্তপ্ত হয় এবং উত্তপ্ত হইয়া অতলান্ত মহাসাগরের উত্তরাংশের জলের ন্যায় উত্তর ও দক্ষিণ মহাসাগরে প্রত্যাবর্ত্তন করে। অন্যান্য সমুদ্রেও এরূপ স্রোত আছে কিন্তু উপসাগরীয় স্রোতের ন্যায় কোনটীই প্রসিদ্ধ নহে।

বঙ্গোপসাগরে মৌশুমের পরিবর্ত্তন সহ স্রোতেরও পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে। দক্ষিণ-পশ্চিম মৌশুমের সময় যত দিন

দক্ষিণ-পশ্চিম হইতে বায়ু প্রবাহিত হয় (বৎসরের মধ্যে প্রায় ৮ মাসই এরূপে প্রবাহিত হইয়া থাকে) তত দিবস একটী স্রোত দক্ষিণ হইতে উত্তরাভিমুখে প্রবাহিত হয়। কিন্তু শীতকালে যখন বায়ু উত্তর-পূর্ব্ব হইতে প্রবাহিত হয় তৎকালে আর একটী স্রোত উত্তর হইতে দক্ষিণাভিমুখে প্রবাহিত হয়। এই সকল স্রোত হইতেই উপকূলের গঠন তাদৃশ হইয়াছে। ভারতবর্ষের পূর্ব্ব উপকূল যে এতাদৃশ ঋজু এবং তাহাতে অর্ণবপোতাদির যে উৎকৃষ্ট বন্দর হয় না, এই সকল স্রোতই তাহার কারণ।

সমুদ্র অসংখ্য জীব জন্তুর আবাসভূমি। ইহাদের কতিপয়, যথা—মৎস্য, স্বাধীনভাবে সন্তরণ করিয়া বিচরণ করে। অপর কতিপয় যথা--কর্কট, চিঙ্গড়ি এবং যাহাদিগ হইতে কঠিন ত্বক প্রস্তুত হয় (অর্থাৎ কড়ি প্রভৃতি), কেবল তলায় হামাগুড়ি দিতেই সমর্থ। কিন্তু অপর কতিপয় যথা—প্রবাল কীট, তরুলতাদির ন্যায় এক স্থানেই স্থিত থাকে। পরন্তু ইহাদিগকে প্রথমে উদ্ভিদের ন্যায় বোধ হইলেও ইহারা সামুদ্রিক জন্তুবিশেষ, তাহার কোন সন্দেহ নাই। তরঙ্গের দ্বারা যে বায়ু দ্রব হয় তাহা সেবন করিয়াই ইহারা প্রাণধারণ করে। সমুদ্রে অনেক উদ্ভিদও দৃষ্ট হয়। কতকগুলি স্থলের ন্যায় তলায় জন্মিয়া থাকে, আর কতকগুলি জলে স্বাধীনভাবে ভাসিতে থাকে। পরন্তু স্থলের উদ্ভিদ হইতে উহারা এ বিষয়ে বিভিন্ন, স্থলের উদ্ভিদাদি উহাদের শিকড়ের দ্বারাই কিয়দংশে পরিপোষিত হয় তজ্জন্য উহাদিগকে পাদপ কহে। কিন্তু যে সমুদয় সমুদ্র-তলে জন্মিয়া থাকে তাহারা শিকড়ের দ্বারা পান করে না। উহারা চতুষ্পার্শ্বস্থ জলের দ্বারাই পরিপোষিত হয়। সামুদ্রিক উদ্ভিদের মধ্যে বর্ণের এবং গঠনের অনেক প্রভেদ দৃষ্ট হয়। কিন্তু ইহাদিগকে সাধারণতঃ কটাবর্ণ বলা যাইতে পারে। আজোরপুঞ্জের দক্ষিণে উত্তর

অতলান্ত মহাসাগরের ন্যায় সমুদ্রের কোন কোন অংশ নিবিড় তরুলতা দ্বারা সমাচ্ছন্ন এবং অসংখ্য মৎস্য ও অন্যান্য জীব-জন্তু কর্ত্তৃক অধ্যুষিত। এ সকলকে সরগাছা কহে। সমুদ্রের যে অংশে স্রোত নাই ইহারা সেখানেই দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আমরা এক্ষণে জানিতে পারিয়াছি, যেই বিশাল জলরাশি দ্বারা ভূভাগ পরিবেষ্টিত তাহাকেই সমুদ্র কহে। উহার জল অতিশয় লবণাক্ত এবং উহা কোন কোন অংশে অত্যুচ্চ পর্ব্বত হইতেও গভীর। বেলা ও বায়ুপ্রভাবে এবং তাপের ও শৈত্যের আতিশয্যানুসারে উহা নিয়তই চালিত হইতেছে। আমরা আরো জানিতে পারিয়াছি চন্দ্র ও সূর্য্যের আকর্ষণের দ্বারা যে তরঙ্গ উৎপাদিত হয় তাহাকেই বেলা কহে। তবে এই তরঙ্গ তাদৃশ উচ্চ নহে কিন্তু যুগপৎ গোলোকার্দ্ধব্যাপী। অমাবস্যায় কিংবা পূর্ণিমায় যখন চান্দ্র ও সৌরবেলা উভয়ই সর্ব্বতোভাবে মিলিত হয় তৎকালে জোয়ারের উন্নতি এবং ভাটার অবনতি সর্ব্বাপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে। ইহাদিগকে তেজকটাল কহে। ৭মী, কিম্বা ৮মী তিথিতে যখন চান্দ্রবেলার জোয়ার সৌরবেলারভাটার সহিত এবং চান্দ্রবেলার ভাটা সৌরবেলার জোয়ারের সহিত সর্ব্বতোভাবে মিলিত হয়, জোয়ার এবং ভাটার প্রভাব অতি অল্প হইয়া থাকে। ইহাদিগকে মরাকটাল কহে। জোয়ারের উন্নতি এবং ভাটার অবনতি, সমুদ্রের যে অংশ অতিশয় চড়া সে অংশেই অধিক হইয়া থাকে। কিন্তু অগভীর উপসাগরে কিম্বা বৃহৎ বৃহৎ নদীর মোহানায় তদপেক্ষাও অধিক হয় এবং তথায় কখন কখন জল প্রাচীরবৎ উচ্চ হইয়া বানের উৎপাদন করে। উষ্ণ মণ্ডলে জল অতিশয় উত্তপ্ত ও মেরুপ্রদেশে অতিশয় শীতল এইহেতু এবং বায়ুপ্রভাবে, নিত্যস্রোতসমূহ উৎপাদিত হইয়া থাকে। এই স্রোতসমূহের দ্বারা মেরুপ্রদেশে উষ্ণ জল এবং উষ্ণ মণ্ডলে শীতল জল আনীত হওয়াতে তথাকার ভূভাগের জল বায়ু তাদৃশ শীতল কিম্বা উষ্ণ হইতে পারে না।

আমরা আরো জানিতে পারিয়াছি ভূভাগ নিয়তই সমুদ্র কর্ত্তৃক ভগ্ন হইতেছে এবং স্খলিত ভাগ সমুদ্রতলে ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হইতেছে। কিন্তু প্রবাল কীটের দ্বারা নির্ম্মিত দ্বীপ ভিন্ন আর কোন নূতন ভূভাগের সৃষ্টি হইতেছে না।

অবশেষে আমরা আরো জানিতে পারিয়াছি সমুদ্র জীবন-সম্বন্ধে মরুভূমি নহে। উহাও অসংখ্য প্রাণীবর্গের আবাস-ভূমি। জলচর জন্তু ভূচর জন্তু অপেক্ষা অনেক অংশে বিভিন্ন হইলেও উহাদের সংখ্যা কিম্বা জাতি তদপেক্ষা ন্যূন নহে। সমুদ্র যে তিমিমৎস্যের আবাসভূমি উহা পৃথিবীর সকল জন্তু অপেক্ষাই স্থূল এবং উহার গঠনপ্রণালী হস্তী কিম্বা উষ্ট্রের গঠনপ্রণালী অপেক্ষা সরল নহে। পক্ষান্তরে সমুদ্রে যে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম অসংখ্য কীট আছে অণুবীক্ষণ ব্যতীত উহাদিগকে দৃষ্টিগোচরও করা যায় না। অপর কতিপয়ের গঠনপ্রণালী এতাদৃশ সরল যে উহাদের ভিন্ন ভিন্ন অংশের কোন প্রভেদ করা যায় না, এবং আহার করিতে ও ইতস্ততঃ বিচরণ করিতে সমর্থ হইলেও উহাদিগকে গমনশীল জেলীরন্যায় প্রতীয়মান হয়। সমুদ্রে অসংখ্য উদ্ভিদও জন্মিয়া থাকে। কিন্তু উহাদের প্রাকৃতিক ধর্ম্ম পরস্পর হইতে তাদৃশ বিভিন্ন নহে। দুই একটী ভিন্ন সামুদ্রিক উদ্ভিদের কোনটীতেই পুষ্প হয় না। সুতরাং উহারা সমুদয়ই উদ্ভিজ্জের অধস্তন শ্রেণীর অন্তর্গত।

পূর্ব্ব অধ্যায়ে আমারা জানিতে পারিয়াছি সৌর-কর-প্রভাবে সমুদ্র হইতে নিয়তই বাষ্প উত্থিত হইতেছে, এবং এই বাষ্প আবার ভূবায়ু দ্বারা ঊর্দ্ধে নীত হইয়া মেঘ এবং বৃষ্টিতে পরিণত হইতেছে। সাগর-বারি শীঘ্র উত্তপ্ত কিম্বা শীতল হয় না বলিয়া দিবা কিম্বা রাত্রিভাগে, গ্রীষ্ম কিম্বা শীতকালে ভূভাগের উষ্ণতার ন্যায় জলভাগের উষ্ণতার তাদৃশ প্রভেদ হয় না। এই জন্যই দ্বীপসমূহের এবং উপকূলবর্ত্তী প্রদেশসমূহের জলবায়ু অপেক্ষাকৃত মৃদু; সমাক্ষবৃত্তস্থিত প্রদেশের ন্যায় উহা

তাদৃশ উষ্ণ কিম্বা শীতল হয় না। যেখানে উত্তর অতলান্ত মহাসাগরের উপসাগরীয় স্রোতের ন্যায় স্রোত প্রবাহিত হয় তথায় হিমপ্রধান প্রদেশে উষ্ণ জল নীত হইয়া তত্রত্য জলবায়ু অপেক্ষাকৃত উষ্ণ ও উপযোগী হয়। আর যদি নিরক্ষবৃত্তাভিমুখে শীতল স্রোত প্রবাহিত হয় তাহা হইলে বায়ু শীতল হইয়া তথাকার তীক্ষ্ণতাপের খর্ব্বতা প্রতিপাদিত হয়। উত্তর আমেরিকার লাব্রডারে এরূপই হইয়া থাকে।

চতুর্থ অধ্যায়।

নদীর বিবরণ।

নদীসমূহ বৃষ্টিজল হইতেই পরিপোষিত হইয়া থাকে, ইহা আমরা পূর্ব্বেই অবগত হইয়াছি। অধুনা যে প্রত্যক্ষ কিম্বা অপ্রত্যক্ষ উপায়ে এই বৃষ্টি-জল নদীগর্ভে সঞ্চিত হয় এবং যে উপায়ে নদী দ্বারা উহার প্রণালী খনন ও ভূভাগের হ্রাস বৃদ্ধি হয়, তাহারই অনুসন্ধান করা যাইতেছে।

এই সকল যে কিরূপে সম্পন্ন হইতেছে (উপদ্বীপভাগের অন্য কোন নদী কিম্বা) মহানদীর বিষয় অনুসন্ধান করিয়া দেখিলে অনায়াসেই উপলব্ধি হইবে। মহানদী যে সমুদয় করপ্রদায়িনী কর্ত্তৃক পরিপোষিত তাহার একটীও তুষারময় কিম্বা হিমপ্রধান অঞ্চল হইতে উদ্ভূত হয় নাই। যে জল বৃষ্টিরূপে ভূতলে পতিত হয় এবং যে জল প্রস্রবণরূপে অভ্যন্তর ভাগ হইতে উত্থিত হয় উহারা তাহা দ্বারাই পরিপোষিত। কোন উৎকৃষ্ট মানচিত্রে (কলিকাতার জরিপ-বিভাগ হইতে যে মানচিত্র প্রকাশিত হয় তাহাই সর্ব্বাপেক্ষা উৎকৃষ্ট। স্থানসমূহের নামভারাক্রান্ত না হওয়াতে উহাতে নদীর প্রণালী

বিশদরূপে প্রতীয়মান হয়) মহানদীর এই সকল করপ্রদায়িনী এবং শাখানদীর প্রতি সন্দর্শন করিলে আমাদের আপাততঃ পল্লবশূন্য এবং শিকড়ের কিয়দংশ ভূমি হইতে ঊর্দ্ধে অবস্থিত এরূপ কোন তরু কিম্বা গুল্মের বিষয় স্মরণ হইয়া থাকে। কটকের পশ্চিমে যেখানে নদী পার্ব্বতীয় অঞ্চল হইতে নিঃসৃত হইয়াছে সেখানে কিয়দ্দূর পর্য্যন্ত সমস্ত জলরাশি একই প্রণালীক্রমে প্রবাহিত হইতেছে। ইহাই আমাদের কাল্পনিক তরুর স্কন্ধ। ইহার পশ্চিমে যতই নদীর অনুসরণ করিবে ততই দেখিতে পাইবে উহা ক্রমশ মধ্যদেশে ক্ষীণ হইয়াছে; পরন্তু চতুর্দ্দিগ হইতে বহুতর করপ্রদায়িনী আসিয়া উহার উভয়পার্শ্বে সম্মিলিত হইতেছে। আবার এই সকল করপ্রদায়িনীর অন্যতম টিলের অনুসরণ করিলে দেখিতে পাইবে উহাতেও বহুতর উপনদী আসিয়া মিলিত হইতেছে। আরো দেখিতে পাইবে যখন এ সকল একবার সম্মিলিত হইয়া এক হইয়াছে উহারা পুনরায় আর পৃথক্ হয় নাই; সেইভাবে কটকের কিঞ্চিৎ পশ্চিম পর্য্যন্ত গমন করিয়া প্রধান নদীতে মিলিত হইয়াছে। এই সমুদয়ই তরুর পল্লব এবং শাখা প্রশাখা। এক্ষণে নিম্নদিগে কিঞ্চিৎ অনুসরণ করিলে আবার দেখিতে পাইবে কটকের নিকট নদী দুইটী প্রধান প্রধান শাখাতে বিভক্ত হইয়াছে, এবং সমুদ্রের অনতিদূরে এই সকল শাখা ক্রমশঃ ক্ষুদ্র হইয়া উহাদিগ হইতে আবার অন্যান্য প্রশাখা বাঁহির হইয়াছে। সুতরাং উহা কিয়দংশে পূর্ব্ব প্রতিরূপের বিপর্য্যয় স্বরূপ, কিন্তু সম্পূর্ণ নহে। যেহেতু প্রধান নদী যে সমুদয় শাখানদীতে বিভক্ত উহাদের সংখ্যা অধিক হইলেও সাগরসঙ্গমে উহাদের সংখ্যা অপেক্ষাকৃত ন্যূন। এবং উহারা সকল সময়ে স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র প্রণালী ক্রমে প্রবাহিত না হইয়া অনেকগুলিই পুনরায় সম্মিলিত হইয়া যায়। সুতরাং উহাদিগকে বৃক্ষের শাখা প্রশাখার সহিত তুলনা না করিয়া জালের ছিদ্রের সহিত তুলনা করাই বিধেয়।

এরূপে নদীর ঊর্দ্ধ এবং নিম্নভাগের মধ্যে অনেক প্রভেদ উপলক্ষিত হইয়া থাকে। একভাগে স্রোতোসমুহ চতুর্দ্দিগ হইতে আসিয়া একস্থানে সম্মিলিত হয়; এবং তদ্দ্বারা দেশের সমুদয় অংশ হইতে জল আনীত হইয়া ক্রমশঃ প্রধান নদীতে সঞ্চিত হয়। অপরভাগে স্রোতোসমুহ পরস্পর হইতে পৃথক হইয়া যায় এবং নদীর জল তন্মধ্যে বিভক্ত হয়। আর যখন নদী অতিশয় স্ফীত হয় এই সকল প্রণালী হইতে কিয়ৎপরিমাণ জল পরিবাহিত হইয়া বহুদূর পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হয়। এই দুই ভাগকে নদীপ্রদেশ অর্থাৎ সঞ্চয়স্থান এবং পলিপ্রদেশ অর্থাৎ বপ্রদেশ বলা হইয়া থাকে। এই উভয়ের মধ্যে প্রথমটীই অপেক্ষাকৃত বৃহত্তর।

নদীর এ রূপ অবস্থাভেদ ভূভাগের আকারের উপরই নির্ভর করে। কিন্তু তদ্দ্বারাও ভূভাগের পরিবর্ত্তন হইয়া থাকে। কটকের পশ্চিমে দেশ প্রায়ই নিবিড় পাহাড়ময়। এবং ছত্রিশগড় প্রভৃতি স্থানে যেখানে কোন পাহাড় নাই সেখানে ও ভূভাগ মৃদু মৃদু তরঙ্গায়িত সম্পূর্ণ সমতল নহে। প্রত্যেক নদীই কোন নিম্নভূমির তলায় প্রবাহিত হইয়া থাকে। উহাকে নদীর অববাহিকা কহে। পাহাড়ের মধ্যে উহা সাধারণতঃ অতিশয় সংকীর্ণ, এবং সমোন্নত ও শিলাময় ভূভাগের দ্বারা পরিবেষ্টিত। কটকের কতিপয় মাইল পশ্চিমে নিউরাজের অববাহিকা ঠিক এরূপ। অন্যান্য যেইস্থানে পাহাড় উভয় পার্শ্বেই দূরে সংস্থিত তথায় ভূভাগ প্রায়ই নদীগর্ভাভিমুখে মৃদু মৃদু ক্রমনিম্ন। পরন্তু কতিপয় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তৃণাচ্ছন্ন অংশ ব্যতীত বানের সময়ও কূলের ভূভাগ জলপ্লাবিত হয় না। উভয় কূলের ভূভাগই জলসীমা হইতে ঊর্দ্ধে অবস্থিত। বৃষ্টিরূপে যে জল ভূতলে পতিত হয় তাহার কিয়দংশ মৃত্তিকা দ্বারা পরিশোষিত ও বায়ুদ্বারা বাষ্পীভূত হয়। অপর অবশিষ্ট অংশ সন্নিকটস্থ স্রোতোপ্রভাবে নীত হইয়া নদীর পরিপোষণ করে।

নদী স্বয়ংই ইঞ্জিনিয়র। যে প্রণালী অর্থাৎ নিম্নভূমি-দিয়া উহা প্রবাহিত হয় তাহা তদীয় জলের দ্বারাই খাত। খাল খনন করিবার সময় ইঞ্জিনিয়র যখন পলল ভূমিতে উভয় পার্শ্ব ক্রমনিম্ন এবং পার্ব্বতীয় অঞ্চলে সমোন্নত করেন তখন তিনিও অজ্ঞাতসারে এই নৈসর্গিক দৃষ্টান্তের অনুবর্ত্তী হন। তবে তিনি পরিণামের বিষয় চিন্তা করিয়া বুদ্ধির সহিত কার্য্য করিতে থাকেন। যে উপায় সর্ব্বাপেক্ষা সহজ ও অল্পায়াসসাধ্য বলিয়া বোধ হয় তিনি তাহাই মনোনীত করেন। এবং দূরত্বের হ্রস্বতা ও অপরদিগে কোন সুবিধার জন্য তিনি কখন কখন কঠিন অন্তরায়ও ছেদ করিয়া থাকেন। কিন্তু নদী একমাত্র মাধ্যাকর্ষণের দ্বারা চালিত হওয়াতে তন্মুহূর্ত্তের জন্য যে উপায় সহজ অর্থাৎ যে উপায়ে উহা অবিলম্বে কোন নিম্ন-ভূমিতে গমন করিতে পারে তাহাই অবলম্বন করিয়া থাকে। এজন্য কোন দূরস্থ নিম্নভূমি দিয়া সহজে নিঃসৃত হইবার জন্য উহাকে কখন কখন সামান্য পাহাড় কিম্বা ক্ষুদ্র সেতুর চতুর্দ্দিগে পরিভ্রমণ করিতে হয়। এবং এই জন্যই নদীর গতি প্রায়ই অহি-লাঙ্গূলবৎ বক্র হইয়া থাকে। ক্ষুদ্রনদীর মধ্যে কাচারস্থ বরাক নদী এবং বৃহন্নদীর মধ্যে সিন্ধু ও ব্রহ্মপুত্রই ইহার উত্তম উদাহরণ স্বরূপ। নদীপ্রদেশ সমূহ যে রেখাদ্বারা সীমাবদ্ধ ও পরস্পর হইতে বিচ্ছিন্ন তাহাকে জলবিভাগ কহে। এই জলবিভাগ সচরা-চর পাহাড় কিম্বা পর্ব্বতশ্রেণীর উচ্চতম রেখায়ই পরিণত হইয়া থাকে। কিন্তু সর্ব্বদা তাহা হয় না। কখন কখন উহা বৃহৎ সম-ভূমির ঊর্দ্ধ প্রান্ত ও হইয়া থাকে। শতদ্রু এবং যমুনার প্রদেশ এইরূপেই পরস্পর হইতে বিচ্ছিন্ন। পরন্তু এরূপ প্রায়ই দৃষ্ট হয় না; উহা বিশেষবিধি স্বরূপ, সাধারণ নহে। মহানদীর জল-বিভাগ নিরূপণ করিলে উহা বিশেষ প্রতিপন্ন হইবে। ব্রাহ্মণী এবং মহানদী প্রদেশের মধ্যবর্ত্তী রেখা কটকের বিপরীতদিগে পশ্চিম তট হইতে আরম্ভ করিয়া অতগড় অঙ্গোল এবং বঁদকেল

নামক পার্ব্বতীয় মহালের মধ্যদিয়া পশ্চিমাভিমুখে গমন করিয়াছে। পরে প্রায় একই প্রকার ভূমিক্রমে উত্তরাভিমুখে গমন করিয়া ছোট নাগপুরের মালভূমিতে উপনীত হইয়াছে। এই মালভূমির দক্ষিণদিগ হইতে মহানদীর করপ্রদায়িনী ঈব ও ব্রাহ্মণী উদ্ভূত হইয়াছে; এবং উহার উত্তরদিগের জল সোন-নদী ক্রমে প্রবাহিত হইতেছে। মালভূমিতে উপনীত হইয়া উহার উচ্চতম রেখাক্রমে জলবিভাগ অবিচ্ছিন্নভাবে পশ্চিমাভিমুখে গমন করিয়াছে। কিন্তু সরগুজার নিম্নভূমিতে অবতরণ করিয়া দক্ষিণ রেওয়ারের সমভূমিতে হেষ্টো নদীর উৎপত্তি স্থানের পার্শ্ব দিয়া উত্তরাভিমুখে গমন করিয়াছে এবং পরে দক্ষিণ দিগে প্রত্যাবর্ত্তন করিয়া অমরকণ্টকের পর্ব্বতোপরি আরোহণ করিয়াছে। এইখানে গঙ্গাবাহী সোন, নর্ম্মদা, এবং মহানদী এই তিনটীর নদী প্রদেশ মিলিত হইয়াছে। এই স্থান হইতে মান্দালা পর্ব্বতের পার্শ্ব দিয়া জলবিভাগ ক্রমশঃ দক্ষিণাভিমুখে গমন করিয়াছে। এবং পরে নাগপুর এবং ছত্রিশগড়ের মধ্যবর্ত্তী সমভূমি পার হইয়া দক্ষিণ পূর্ব্বদিগে বস্তারের সমীপবর্ত্তি পার্ব্বতীয় অঞ্চলে প্রবেশ করিয়াছে। এই পার্ব্বতীয় অঞ্চল হইতেই প্রধান মহানদী উদ্ভূত হইয়াছে। এই সকল অঞ্চল হইতে, টিলের দ্বারা পরিশোষিত পর্ব্বতসমূহের মধ্যদিয়া জলবিভাগ আরো দক্ষিণ পূর্ব্বদিগে অগ্রসর হইয়াছে। এবং পরে টিলের ও অপর ক্ষুদ্র, ক্ষুদ্র নদী প্রদেশের মধ্যদিয়া উত্তর-পূর্ব্বদিগে ও অবশেষে পূর্ব্বদিগে গমন করিয়া প্রধান নদীর সহিত সমান্তরালভাবে কটকে প্রত্যাবর্ত্তন করিয়াছে।

এই পরিধির অন্তর্গত ভূভাগের পরিমাণ ৪৫,০০০ বর্গমাইল। উহার তৃতীয় চতুর্থাংশই শিলা ও অরণ্যময় পাহাড়ের দ্বারা সমাচ্ছন্ন। এবং ছত্রিশগড়ের সমভূমিই উহার মধ্যে একমাত্র বৃহদায়ত শস্যক্ষেত্র। এই নদীপ্রদেশ গোলাকার ও

দৃঢ়সংহিত কিন্তু উহার গ্রীবাভাগ অতিশয় সংকীর্ণ। নদী প্রদেশের এরূপ অবস্থা ও আকারভেদের উপরই বন্যা প্রভৃতি নির্ভর করে। কিন্তু ইহার বিষয় আলোচনা করিবার পূর্ব্বে যে বৃষ্টি জলের দ্বারা নদী পরিপোষিত তাহার বিষয় কিঞ্চিৎ উল্লেখ করা কর্ত্তব্য।

মহানদীপ্রদেশে যে জল বৃষ্টিরূপে পতিত হয় তাহার অধিকাংশই আরবসাগরের পশ্চিমবায়ু দ্বারা আনীত। এই বায়ু জ্যৈষ্ঠ হইতে ভাদ্র পর্য্যন্ত প্রবাহিত হইয়া থাকে। পরন্তু গ্রীষ্মকালে বঙ্গোপসাগরের পূর্ব্ববায়ু হইতেও দুই একবার বর্ষণ হয়। এবং আশ্বিনমাসে এই বায়ুর প্রারম্ভে কখন কখন বহুদূর ব্যাপিয়া বর্ষণ হইয়া থাকে। কিন্তু পশ্চিমবায়ুদ্বারা যে জল আনীত হয় তাহাই সর্ব্বাপেক্ষা অধিক। এই জলের সমুদায় ভাগ কোন ৪৫,০০০ বর্গমাইল পরিমিত সম্পূর্ণ সমতল ক্ষেত্রে একত্র করিলে উহার গভীরতা ৪ ফুট কিংবা ৫০ ইঞ্চি হইবে। এই ৫০ ইঞ্চিকে সাধারণতঃ বাৎসরিক বৃষ্টিজলের গড় গভীরতা কহে। কিন্তু এই সমস্ত জল নদীর দ্বারা নীত হয় না। ইহার কিয়দংশ (যাহার নির্দ্দিষ্ট পরিমাণ আমরা অবগত নহি) বাষ্পীভূত হইয়া পুনরায় ভূবায়ুর দ্বারা শোষিত হয়। অপর কিয়দংশ মৃত্তিকায় প্রবৃষ্ট হইয়া উন্নত তরুশিকড় কিংবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাদপের দ্বারা পরিশোষিত হয়। আবার তাহার কিয়দংশ তৃণ পত্রাদির উপরিভাগ হইতে বাষ্পীভূত হয় এবং অবশিষ্ট অংশমাত্র কাষ্ঠ এবং পল্লবে পরিণত হয়। বোধ হয় অর্দ্ধেক বৃষ্টিই এরূপে বাষ্পীভূত ও উদ্ভিদাদি কর্ত্তৃক পরিশোষিত হয়। এইরূপে পরিশোষিত হইয়া যে ভাগ অবশিষ্ট থাকে তাহা দুই উপায়ে নদীতে নীত হয়। যদি প্রভূত বৃষ্টি হয় এবং ভূমি পূর্ব্বেই জলসিক্ত থাকে তাহা হইলে অধিকাংশ জলই কর্দ্দম ও বালুকা, শুষ্ক পল্লব ও অন্যান্য লঘু পদার্থ সহকারে সন্নিকটস্থ স্রোতের প্রতি ধাবমান হয়।

এবং তদ্দ্বারা প্রণালী সমূহ পূর্ণ ও কখন কখন উভয় কূল প্লাবিত হইয়া বন্যার উৎপাদন হয়। এরূপ বন্যার সময় কূলাদি ভগ্ন, বৃক্ষাদি উন্মূলিত, এবং জীবিত প্রাণীবর্গ * সহকারে গৃহাদি উৎপাটিত হইয়া পরিবাহিত জলের দ্বারা দূরে নীত হয়। মহানদী এরূপ বিশাল ও ভয়াবহ বন্যার জন্যই প্রসিদ্ধ। উহার প্রদেশের অধিকাংশ শিলা ও পাহাড়ময় হওয়াতে প্রভূত বৃষ্টি হইলে সমস্ত বৃষ্টিজল অবিলম্বেই সমোন্নত পর্ব্বতোৎসঙ্গক্রমে নদীগর্ভে নীত হয়। এবং তদ্দ্বারা ভীষণ বন্যার উৎপাদন উইয়া থাকে। ১৮৫৫ † খৃষ্টাব্দের জুলাইমাসে যে বন্যা উৎপাদিত হইয়া সপ্ত দিবস পর্য্যন্ত ছিল তাহাতে নদী দ্বারা ৭৬,১৭৭ কোটী ঘনফুট অর্থাৎ প্রায় ৫ ঘনমাইল অপেক্ষাও অধিক জল সাগরে নীত হইয়াছিল। এই জল যদি নদীপ্রদেশের ৪৫,০০০ বর্গমাইলের উপরি ব্যাপ্ত হইত তাহা হইলে উহার গভীরতা ৬$\frac{৮}{১০}$ ইঞ্চি হইত। কিন্তু প্রকৃত বৃষ্টিজল অবশ্য ইহা অপেক্ষাও অধিক ছিল। কাপ্তান হ্যারিস সাহেবের অনুমানানুসারে বাৎসরিক বৃষ্টিজলের গড় গভীরতা অপেক্ষা ৯ ইঞ্চি অধিক জল হইলে এরূপ বন্যা উৎপাদিত হইতে পারে। কিন্তু বোধ হয় ইহা হইতে অল্প পরিমাণ জলেও এরূপ হইতে পারে।

এইরূপ ভীষণবন্যা তিন চারি বৎসর অন্তেই একবার উৎপাদিত হইয়া থাকে। কিন্তু প্রতি বর্ষাকালেও মহানদী কিম্বা তদবস্থাপন্ন অন্যান্য নদীদ্বারা প্রভূত জল সাগরে নীত হইয়া

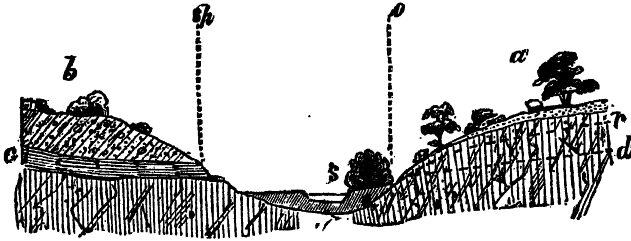
* ১৮৭২ খ্রাষ্টাব্দের জুলাই মাসে যে বন্যা হয় তদ্দ্বারা অসংখ্য গ্রাম্য পশু, নরদেহ এমন কি অনেক হস্তীও কটকের নিকট দিয়া নিম্নাভিমুখে নীত হইয়াছিল।

† আসীয়িক সমাজ (Asiatic Society) হইতে যে পত্রিকা প্রকাশিত হয় তাহার ৩০ বালামে কাপ্তান হারিস সাহেব কর্ত্তৃক লিখিত প্রস্তাব হইতে নদীপ্রদেশের ক্ষেত্রফল এবং এ সকল তত্ত্ব গৃহীত হইয়াছে।

থাকে। শীতকালে বিশেষতঃ মাঘ হইতে বৈশাখ পর্য্যন্ত স্রোত অতিশয় দুর্ব্বল থাকে কিন্তু তথাপিও প্রতিদিন ৫০ কোটী ঘন ফুটের অধিক জল সাগরে নীত হয়। এই সময় কোথাও বৃষ্টি হয় না। এমন কি পাহাড়েও বৃষ্টি হইলে অতি অল্প পরিমাণেই হইয়া থাকে। তবে এই বিশাল জলরাশি কোথা-হইতে আনীত হয়? মধ্যে যে যে অশনিবর্ষণ হয় একমাত্র তাহা হইতে কি এত জল আসিতে পারে? সম্বলপুরে এরূপে এক মাসেও এক ইঞ্চি জল হয় না। আবার শুষ্কভূমিতে পতিত হইয়া উহারও অধিকাংশ শোষিত হইয়া যায়। কিন্তু এরূপে শোষিত হইবার উপরই এই জলাগম নির্ভর করে। ভূমির উপরিভাগ যতই শুষ্ক হউক না কেন, কিয়দ্দূর নিম্নে সর্ব্বদাই জল থাকে। কঠিন প্রস্তরখনি খনন করিলেও তাহাতে জল পাওয়া যাইয়া থাকে। এবং মহানদীর প্রদেশের ন্যায় কোন দেশে আকর কিম্বা কূপের ৩০।৪০ ফুট খনন করিলে উহার কিয়দংশ সর্ব্বদাই জলপূর্ণ হইয়া যায়। ভূভাগের দ্বারা পরিশোষিত হইলে বৃষ্টিজল বিবরের মধ্যদিয়া ক্রমশঃ নিম্নে প্রবেশ করে। সচ্ছিদ্র ও জলের প্রবেশনীয় হইলে প্রস্তরের মধ্যদিয়াও প্রবেশ করিয়া থাকে। এরূপে কিয়দ্দূর গভীরতায় সমস্ত বিবর ও প্রস্তরের নিম্নভাগেই সর্ব্বদা জলপ্লাবিত থাকে। যত দিন এই জলের উপরিভাগ উপত্যকার তলা হইতে উচ্চ থাকে তত্দিন উহা ক্রমশঃ শৈল হইতে তাহার কোন নিম্নভাগ দিয়া ক্ষরিত হইতে থাকে। এবং কোন কোন স্থানে নির্গম প্রণালী বৃহৎ ও জলভাগ অধিক হইলে উহা প্রস্রবণে পরিণত হয়। কিন্তু অন্যান্য স্থানে কেবল বিন্দু বিন্দু করিয়া ক্ষরিত হইতে থাকে। আনুষঙ্গিক চিত্রের প্রতি সন্দর্শন করিলে ইহা কিয়দংশে সহজেই বোধগম্য হইবে।

কোন উপত্যকার আড়ে ছেদ করিলে তদীয় ভূভাগ যেরূপ সংদৃষ্ট হয় চিত্রক্ষেত্রে তাহারই কাল্পনিক প্রতিরূপ প্রকাশিত

হইয়াছে। ক্ষেত্রে s স্রোত উপত্যকার তলায় প্রবাহিত হইয়া তদীয় জল বহন করিতেছে। উহার উভয় পার্শ্বই পাহাড়ময়। কিন্তু a পার্শ্বস্থ পাহাড় সমুহ অপেক্ষাকৃত কঠিন প্রস্তর নির্ম্মিত ও স্বয়ং জলের প্রবেশাতীত; কিন্তু স্থানে স্থানে বিদীর্ণ ও



ভগ্ন হওয়াতে উহার মধ্যে জল ক্রমশঃ প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। এরূপে পরিশোষিত জল আবার কালক্রমে স্রোতের সহিত সমোচ্চ o স্থানে ক্ষরিতে থাকে। কিন্তু এরূপ অল্পে অল্পে ক্ষরিতে থাকে যে বহুদিবস অনাবৃষ্টি না হইলে পাহাড়ে এই উচ্ছ্রায়ের ঊর্দ্ধে সর্ব্বদাই জল থাকে। মনে কর প্রভূত বৃষ্টি হইলে বিন্দু সংহতি r রেখাই যেন জলের ঊর্দ্ধসীমা; উহার নীচে সমস্তই জলসিক্ত। সুতরাং কিয়দ্দিবস অনাবৃষ্টি হইলে জলের উচ্ছ্রায় d রেখায় নামিয়া পড়িবে এরূপ মনে করা যাইতে পারে। উপত্যকার অপর পার্শ্বের পর্ব্বতসমূহ সম্পূর্ণ বিভিন্ন প্রকৃতি। উহার উপরিভাগ কঙ্করের দ্বারা এবং নিম্নভাগ কর্দ্দমের দ্বারা নির্ম্মিত। কঙ্করস্তর সছিদ্র হওয়াতে বহুল পরিমাণ জলধারণ করিতে পারে। কিন্তু নিম্নের কর্দ্দমস্তরে জল প্রবেশ করিতে পারে না; উহা সম্পূর্ণরূপে জলের প্রবেশাতীত। এই বহুল জল ক্রমশঃ কর্দ্দমস্তরের উপর সঞ্চিত হইয়া অবশেষে sp স্থানে বেগে উচ্ছাসিত হইতে থাকে। কঙ্কর-স্তর যদি অধিক প্রশস্ত হয় এই জলোৎক্ষেপ চির প্রস্রবণে পরিণত হয়। কিন্তু অতিশয় ক্ষুদ্র হইলে জল শীঘ্র নিঃশে-

ষিত হয়; এবং উহা ক্ষণকাল সজীব থাকিয়া নিবৃত্ত হইয়া যায়।

ভারতবর্ষের ন্যায় যে সকল দেশে বৎসরের কোন কোন অংশে অতিবৃষ্টি, এবং কোন কোন অংশে অল্পবৃষ্টি বা অনাবৃষ্টি হয়, সে সকল দেশের পক্ষে এরূপ অন্তর্জলোৎক্ষেপ অতিশয় প্রয়োজনীয়। উহার হ্রাস কিম্বা অপচয়ের নিবারণের জন্য সকলেরই মনোযোগী হওয়া কর্ত্তব্য। কতিপয় বৎসর হইতে ভারতবর্ষের ভিন্ন ভিন্ন অংশে অরণ্যসমূহের যে উচ্ছেদ হইতেছে, দুর্ভাগ্যক্রমে তাহাতে এই দুর্ঘটনা ঘটিতেছে। তরু-সমূহের দ্বারা ভূভাগ ছায়াবিশিষ্ট হয় এবং দিবাকরের সুতীক্ষ্ন কিরণজাল হইতে সংরক্ষিত হয়। আবার উহাদের ও অন্যান্য ক্ষুদ্র পাদপের শিকড়ের দ্বারা ভূভাগ সংবদ্ধ থাকে। সুতরাং এরূপে সংবদ্ধ ও ছায়াবিশিষ্ট হওয়াতে ভূভাগ বৃষ্টিজল পরি-শোষণ করিয়া নিম্নস্থ প্রস্তরসমূহে সঞ্চালন করিতে সমর্থ হয়। অরণ্যসমূহ উন্মূলিত হইলে ভূভাগ প্রখর রৌদ্রাতপে উত্তপ্ত হয় ও বৃষ্টিজলের দ্বারা ধৌত হইয়া ক্ষীণ হয়। সমুন্নত শিলা-ময় ভূভাগে মৃত্তিকার ভাগ অতি অল্প; সুতরাং তথায় শীঘ্রই এরূপ ঘটিয়া থাকে, এবং পুনরায় অরণ্য উৎপন্ন হওয়া অসম্ভব হইয়া পড়ে। আবার প্রস্তরসমূহের জলশোষক আবেষ্টনের ধ্বংস হওয়াতে প্রত্যেক ধারাসারই কঠিন শৈলোৎসঙ্গ দিয়া একেবারে নদীতে নীত হইয়া বন্যার উৎপাদন করে। তরু-লতামণ্ডিত পার্ব্বতীয় অঞ্চলে অন্তর্জলোৎক্ষেপ হইতে শীতকালে নদীসমূহ যেরূপ নিরন্তর পরিপোষিত হয়, এস্থলে আর তাহা হইতে পারে না। অজ্ঞতানিবন্ধন এরূপে অরণ্যসমূহ উন্মূলিত করাতে ফরাশিস দেশের কোন কোন অংশ বিশেষতঃ কোটী-ডোর অঞ্চল একেবারে মরু হইয়া বাসের অযোগ্য হইয়াছে। ভারতবর্ষেও এরূপ অঞ্চল অতি অল্প আছে যাহার এই কারণ বশতঃ কিছু না কিছু ক্ষতি হয় নাই। অতএব অরণ্যের

হ্রাসনিবারণ পক্ষে সকল জাতিরই মনোযোগী হওয়া কর্ত্তব্য। একবার উন্মূলিত হইলে পুনরায় উৎপন্ন হইতে অনেক পুরুষ গত হইয়া থাকে।

এক্ষণে নদীর নিম্নভাগ, বপ্রদেশ * এবং প্রণালীসমূহের বিষয় কিঞ্চিৎ অনুসন্ধান করা কর্ত্তব্য। পূর্ব্বে যে অংশের বিষয় বিবৃত হইয়াছে তাহাহইতে নদীর এ অংশ এবং তৎপ্রদেশ সম্পূর্ণ বিভিন্ন। নদী সমভূমিতে অবতরণ না করিতে করিতেই তদীয় স্রোত প্রতিরুদ্ধ হইতে থাকে। এবং উহা যে ক্রমনিম্ন ভূমি দিয়া প্রবাহিত হয় তাহার নিম্নতা এরূপ অল্পে অল্পে বৃদ্ধি পাইতে থাকে যে তাহা প্রায়ই প্রত্যক্ষ করা যায় না।† সুতরাং ঊর্দ্ধপ্রদেশে পর্ব্বতোৎসঙ্গ হইতে নদীদ্বারা যে বালুকা ও অন্যান্য পলল আনীত হয় তাহার সমুদয় আর সাগরে নীত হইতে পারে না। এবং কিঞ্চিৎ তদীয় গর্ভে বিন্যস্ত হইতে আরম্ভ হয়। আবার চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূভাগ প্রায়ই সমোচ্ছ্রায় হওয়াতে নদী আর এক প্রণালীতে আবদ্ধ থাকে না; উহা ভিন্ন ভিন্ন শাখা প্রশাখাতে বিভক্ত হইয়া যায়। কিন্তু বন্যা হইলে এই সমুদয় প্রণালীতেও জল ধৃত হয় না; এবং কিঞ্চিৎ পরিবাহিত হইয়া চতুষ্পার্শ্বস্থ নিম্নভূমিতে নীত হয়। প্রণালী পরিত্যাগ করিবামাত্রই জলের বেগ হ্রাস হইতে থাকে; এবং নদীর উভয় কিনারায় বালুকা ও পলি বিন্যস্ত হইয়া উহাদিগকে চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূভাগ অপেক্ষা উচ্চ করিয়া তোলে। অতএব নদীর বপ্রদেশের আড়ে ছেদ করিলে

* নীল নদের নিম্নদেশই প্রথমতঃ এই নামে অভিহিত হয়। কেইরোর নিম্নে নীলনদ দুটী প্রধান শাখাতে বিভক্ত হইয়াছে। এই শাখাদ্বয়কে এইক্ষণ ডেমিয়েটা এবং রোসেটা কহে। উহাদিগের এবং ভূমধ্যসাগরের মধ্যে যে ত্রিকোণ ভূভাগ আছে উহার আকার গ্রীক Δ এবং বাঙ্গালা ব অক্ষরের সদৃশ। এই জন্যই উহার ডেল্‌টা বা বপ্রদেশ নাম হইয়াছে।

† উপক্রমণিকা দেখ।

আনুষঙ্গিক চিত্রময় প্রতিরূপের ন্যায় প্রতীয়মান হইবে। স্রোত ও অববাহিকার যে প্রতিরূপ পূর্ব্বচিত্রে প্রকাশিত হইয়াছে



বপ্রদেশের চ্ছেদ।

তাহা অপেক্ষা এই ক্ষেত্র সর্ব্বতোভাবে বিভিন্ন। যাহাতে চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূভাগ জলপ্লাবিত হইতে পারে না এই নিমিত্ত কটকে নদীর দুই ধার আরো উন্নত করিয়া দেওয়া হইয়া থাকে। কিন্তু যেখানে এরূপ উন্নত করিয়া দেওয়া হয় নাই সেখানেও নদীর দুই ধার চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূভাগ অপেক্ষা উন্নত। যথা—কলিকাতার মলবাহী জল হুগলীতে নীত না হইয়া ভূমির স্বাভাবিক ক্রমনিম্নতা অনুসারে তথা হইতে লবণাম্বুহ্রদে নীত হইয়া থাকে। পূর্ব্ব বাঙ্গালায়ও যেখানে নদীর কিনারা কৃত্রিম বাঁধের দ্বারা সংরক্ষিত নহে, তথায় চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূভাগ জলপ্লাবিত হইলেও নদীর দুই ধার সাধারণতঃ জল হইতে কিঞ্চিৎ উন্নত থাকে।

গঙ্গার ন্যায় মহানদীর বপ্রদেশে, ফলতঃ সমুদয় বৃহৎ বৃহৎ নদীর বপ্রদেশেই, প্রণালীস্থ জলের উচ্ছ্রায় চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূভাগের উচ্ছ্রায়ের প্রায় সমান। বন্যার সময় উহা তদপেক্ষা অনেক অধিকও হইয়া থাকে। পূর্ব্বেই উল্লিখিত হইয়াছে বন্যার জল চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূমিতে পরিবাহিত হয় এবং উহার পলিনিক্ষেপের দ্বারা ভূমিসমুহ ক্রমশঃ উন্নত হইতে থাকে। উড়িষ্যা, মেদিনীপুর প্রভৃতি লোকারণ্যময় প্রদেশের ন্যায় যেখানে সমস্ত ভূমিতে কৃষিকর্ম্ম হইয়া থাকে তথায় সচরাচর নদীকে কৃত্রিম বাঁধের দ্বারা উহার প্রণালী মধ্যে আবদ্ধ করিয়া রাখে। সাধারণতঃ এই সকল বাঁধের দ্বারা জল আবদ্ধ থাকে বটে, কিন্তু উহাদের দ্বারা তাদৃশ উপকার হয় না। জল পরিবাহিত

হইতে না পারিয়া প্রণালী মধ্যে অধিক স্ফীত হইয়া উঠে, এবং বিন্যস্ত পলিদ্বারা নদীগর্ভও উন্নত হইতে থাকে। সুতরাং বাঁধসমূহকে ফলোপধায়ক করিতে হইলে উহাদিগকে আরো উন্নত করিতে হয়। এবং এরূপে কতিপয় বৎসরের মধ্যে নদীকে ঈদৃশ উন্নত করা যায় যে উহা বপ্রদেশের, এমন কি গ্রামস্থ গৃহাদির অপেক্ষাও উন্নত স্থান দিয়া প্রবাহিত হইতে থাকে। ইটালীর পো নদীই ইহার বিশেষ উদাহরণস্থল। কোন বৃহৎ বন্যাদ্বারা ঈদৃশ নদীর বাঁধ ভগ্ন হইলে তদ্দ্বারা যে অনিষ্ট হয় তাহা অবদ্ধ নদীর অপেক্ষা অনেক অধিক হইয়া থাকে।

মহানদী উহার বন্যার জন্যই প্রসিদ্ধ। উহার ঊর্দ্ধ প্রদেশের আকার ও অবস্থাভেদে যে কিরূপে বৃষ্টিজল দ্রুত পরিবাহিত হইয়া বন্যার উৎপাদন করে তাহা পূর্ব্বেই প্রদর্শিত হইয়াছে। এই বন্যার জলের দ্বারা কটক ও পুরীর শস্যক্ষেত্রসমূহ একবারে প্লাবিত হইয়া যায়। কতিপয় বৎসর হইল কাপ্তান হারিস্ সাহেব এই প্রদেশের সমুদয় প্রণালী পরীক্ষা করিয়া স্থির করিয়াছেন যে বৃহৎ বন্যার সময় যে জল আনীত হয় তাহার অর্দ্ধেক মাত্র এই সকল প্রণালী দ্বারা নীত হইতে পারে। সুতরাং অপরার্দ্ধেক বাঁধ সত্ত্বেও চতুর্দ্দিকে বিস্তৃত হইয়া পড়িবে ইহা অনায়াসেই অনুমেয়।

গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্রের বপ্রদেশের ভূভাগ সমুদ্র হইতে অনেক মাইল পর্য্যন্ত জলমগ্ন। উহা প্রতি কটালের সময় সমুদ্র-জলের দ্বারা ধৌত হইয়া থাকে। উহাতে তত্তৎপ্রদেশের উপ-যোগী অনেক উদ্ভিদ জন্মিয়া থাকে। এই উদ্ভিদের মধ্যে সুন্দরীই প্রধান। ভূভাগের কিনারার বাহিরে এখানে সমুদ্র কিয়দ্দূর পর্য্যন্ত পুলিনাবৃত। এই সকল পুলিন ভাটার সময়ে কিয়দংশে শুষ্ক হয় ও জোয়ারের সময় জলমগ্ন হয় ফলতঃ উহাদিগকে বপ্রদেশের অন্তর্জলীয় অংশ বলা যাইতে পারে। ভবিষ্যতে অধিক জলমগ্ন না হইলে উহারা জলাদ্বীপে পরিণত

হইবে; আধুনিক সুন্দরবন ক্রমশঃ উন্নত হইয়া বাসোপযোগী হইবে। সমুদয় বঙ্গক্ষেত্র এরূপেই সমুৎপন্ন হইয়াছে। এককালে কলিকাতা, ঢাকা ও যশোহর প্রভৃতি স্থানও পুলিনরূপে সমুদ্র-গর্ভে নিহিত ছিল। পরে পূর্ব্বোক্ত প্রকারে বিন্যস্ত পলির দ্বারা ক্রমশঃ উন্নত হইয়া এক্ষণে এতাদৃশ বাসোপযোগী হইয়াছে।

মহানদী ও উপদ্বীপভাগের পূর্ব্বউপকূলস্থ নদীসমূহের বপ্রদেশ ব্রহ্মপুত্রের বপ্রদেশের ন্যায় বাহিরের দিগে বিস্তৃত নহে। কিন্তু মহানদীর বপ্রদেশ অদ্যাবধিও সম্পূর্ণ হয় নাই। উহার উপরিভাগ অদ্যাপি যে কেবল উন্নত হইতেছে এমন নয় তদ্দ্বারা চিলকা হ্রদও ক্রমশঃ পরিপূর্ণ হইতেছে। চিলকাহ্রদ বাস্তবিক সমুদ্রেরই অংশ বিশেষ। বালুকারাশির নিষ্ঠীবনের দ্বারাই উহা সমুদ্র হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়াছে। সুন্দরবনের সমীপে যেরূপ পুলিন আছে মহানদীর মোহানায় তাদৃশ কোন পুলিন দৃষ্ট হয় না। ত্রিচিনপল্লি ও তাঞ্জোরে কাবেরীর বপ্রদেশ যেরূপ, মহানদীর বপ্রদেশও অবশেষে তদবস্থাপন্ন হইবে। কাবেরীর বপ্রদেশের অত্যল্প অংশমাত্রই তদীয় জলের দ্বারা প্লাবিত হইয়া থাকে। উহা এক্ষণে এরূপ উচ্চ হইয়াছে যে উহা নিরবচ্ছিন্নই জল-সীমার ঊর্দ্ধে অবস্থিত থাকে। এবং কৃষিকর্ম্মের জন্য ভূভাগে কৃত্রিম উপায়ে জলসেচন করিতে হইয়া থাকে। উহার সম্মুখীন সমুদ্রে বিন্দুমাত্রও নূতন ভূভাগের সৃষ্টি হইতেছে না। কাবেরী দ্বারা যে পলি আনীত হয় তাহার সমস্তই স্রোতপ্রভাবে দূরে নীত হইয়া উপসাগরের তলায় ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হয়। উহার বপ্রদেশের কোন প্রকার বৃদ্ধি হয় না। ফলতঃ উহা এক্ষণে সম্পূর্ণ হইয়াছে।

ভূভাগ ও জলভাগের বিরোধ হইতেই বপ্রদেশের উৎপত্তি হয়। স্থলোপবেষ্টিত অপেক্ষাকৃত শান্ত উপসাগরেই বপ্রদেশ শীঘ্র উৎপন্ন হয়। বর্দ্ধমান তরুর শিকড়ের ন্যায় উহার চতুর্দ্দিকেই উন্মজ্জনশীল পুলিনসমূহ দৃষ্টিগোচর হইতে

থাকে। ফ্লোরিডা উপসাগরের মিশিশিপির বপ্রদেশের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে ইহা স্পষ্ট উপলব্ধ হইবে। ভারতোপকূলে কৃষ্ণা ও গোদাবরীর বপ্রদেশও কিয়দংশে সেইরূপ। কাবেরী এবং মহানদীর বপ্রদেশও উপকূলরেখা হইতে কিঞ্চিৎ বাহিরে বিস্তৃত। নদীদ্বারা নিয়তই পলিরূপে যে পঙ্কাদি আনীত হয় নদীর বেগ যেখানে কিঞ্চিৎ মন্দীভূত উহা সেখানেই বিন্যস্ত হইয়া থাকে। সাগরসঙ্গমে নদীর বেগ অতিশয় প্রতিরুদ্ধ হইয়া থাকে সুতরাং তথায়ই অধিক পলি বিন্যস্ত হইতে থাকে। সমুদ্রের অবস্থাভেদে এই পলি কখন কখন প্রশস্ত ক্ষেত্রোপরি বিস্তৃত হইয়া বহুল স্রোত সমাকীর্ণ পুলীনের উৎপাদন করে; আবার কখন কখন নদীর মোহানার আড়ে একটী মাত্র পুলিনে বিন্যস্ত হইয়া সৈকত প্রস্তুত করে। গাঙ্গেয় বপ্রদেশে পূর্ব্বপ্রকার ঘটনা দেখা যায় এবং মহানদী কিম্বা পূর্ব্বোপকূলস্থ অন্য কোন নদীর বপ্রদেশে শেষোক্ত ঘটনা দেখিতে পাওয়া যায়। এরূপ সৈকত থাকাতে সমুদ্রগামী বৃহৎ বৃহৎ অর্ণবপোতসমূহ প্রায় অধিকাংশ নদীর মোহানায় প্রবেশ করিতে পারে না। সমুদ্রের নিত্য স্রোতসমূহ যদি অতিশয় প্রবল হয় এবং যদি তদ্দ্বারা নদী-বাহিত সমস্ত পলি ধৌত হইয়া দূরে নীত হয় তাহাহইলে বপ্রদেশ আর বাহিরের দিগে বিস্তৃত হয় না।

বেলাপ্রবাহের দ্বারাও নদীর মুখ উন্মুক্ত থাকে। মোহানার সম্মুখীন সমুদ্র যতই চড়া হয় ততই বেলাপ্রবাহের প্রভাব বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বেলোর্ম্মি এই চড়ার উপর প্রাচীরবৎ স্ফীত * হইয়া বেগে নদী মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। এরূপে প্রতিদিন দুইবার বহুল জল নদীমধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া ভাটার সময় নদীকর্ত্তৃক আনীত পলিসহকারে বাহির হইয়া যায়। এবং প্রতিনিয়ত এরূপে পরস্পর বিপরীতাভিমুখে দুটী প্রবল স্রোত প্রবাহিত হওয়াতে সমস্ত পলি অপসারিত হইয়া যায় ও নদীর মুখ উন্মুক্ত থাকে।

* তৃতীয় অধ্যায় দেখ।

এরূপে পলি অপসারিত হওয়াতেই হুগলী অদ্যাবধি নাব্য রহিয়াছে। মুলতা প্রভৃতি মোহানা পূর্ব্বে কোন বপ্রদেশশালী নদীর মোহানা ছিল সন্দেহ নাই। ঈদৃশ মোহানাতে ভূমধ্য হইতে অতি অল্প জল আনীত হইয়া থাকে। এবং সুতরাং অতি অল্প পলি আনীত হওয়াতে বেলাপ্রভাবে এরূপ মোহানাকে অনন্তকাল পর্য্যন্ত উন্মুক্ত রাখা যাইতে পারে।

আমরা এক্ষণে আমাদের নদীর বিবরণ অবগত হইয়াছি। উহার সহিত অন্যান্য বৃহৎ বৃহৎ নদীর অংশবিশেষের যে প্রভেদ তাহাও কিয়দংশে জ্ঞাত হইয়াছি। কিন্তু নদী ও উহার কার্য্যকারিত্বের বিষয় এরূপ প্রশস্ত যে এক অধ্যায়ে তাহার শেষ করা যায় না। নদীর ন্যায় কতিপয় অন্যান্য সুস্বাদু ও লবণাক্ত জলাশয়েরও উল্লেখ করিতে বাকি রহিল। অতএব আমরা ইহাদিগের বিষয় আবার পর অধ্যায়ে উল্লেখ করিব।

পঞ্চম অধ্যায়।

নদী ও হ্রদ।

আমরা পূর্ব্ব অধ্যায়ে জানিতে পারিয়াছি, মহানদীপ্রভৃতি গ্রীষ্মপ্রধান্ দেশস্থ নদীসমূহ সাময়িক বৃষ্টিপতন ও প্রস্রবণের জল হইতেই পোষিত হয়। মহানদী যে বর্ষার তিন চারি মাস তাদৃশ পূর্ণ থাকে, এবং কখন কখন প্রভূত বৃষ্টি হইলে যে ভীষণ বন্যারদ্বারা উৎপীড়িত হয়, আবার বৎসরের অবশিষ্ট ভাগে যে শুষ্কপ্রায় হইয়া ক্ষুদ্র তরণীর পক্ষেও নাব্য হয় উপরোক্ত সাময়িক বৃষ্টিপতন এবং তদীয় প্রদেশ পাহাড় ও শিলাময় হওয়াই তাহার কারণ। কিন্তু সিন্ধুনদের সম্বন্ধে ইহা সম্পূর্ণ বিভিন্ন। উহার প্রধান স্রোত তিব্বতীয় হিমালয়ের

দ্রবমাণ তুষার হইতে এবং উহার উপসরিৎসমূহ উক্ত তুষার ও হিমালয়ের বহির্দ্দেশের গ্রীষ্মকালীয় বৃষ্টিজল হইতেই পরিপোষিত। পর্ব্বত হইতে অবতরণ করিয়া উহাকে ৭০০ মাইল পর্য্যন্ত শুষ্ক ভূমি দিয়া ভ্রমণ করিতে হয়। এই ভূমির অধিকাংশই মরু, এবং কোন অংশেই বৎসরে ২০ ইঞ্চি অপেক্ষা অধিক বৃষ্টি হয় না। মহানদীর ন্যায় সিন্ধুনদও সমধিক স্ফীতি ও অবনতি এবং আকস্মিক বন্যার অধীন। কিন্তু কারণ বিভিন্ন হওয়াতে উহাদের ঘটনার কালও পরস্পর বিভিন্ন।

ইহা পূর্ব্বেই * প্রতিপাদিত হইয়াছে যে, হিম ঋতুতে আর্য্যাবর্ত্তের সমভূমি ও পর্ব্বতোৎসঙ্গস্থ শীতল বায়ু উত্তরপূর্ব্ব অর্থাৎ শীতকালীয় মৌশুমরূপে দক্ষিণদিকে প্রবাহিত হয়; এবং এক সজল বায়ু আসিয়া তদীয় স্থান পূরণ করে। এই সজল বায়ু ঊর্দ্ধ প্রদেশে দক্ষিণদিক হইতে প্রবাহিত হয়; এবং পাঞ্জাব ও উত্তরপশ্চিমাঞ্চলের উচ্চ প্রদেশে অবতরণ করিয়া বর্ষণ করিতে থাকে। হিমালয়ের ঊর্দ্ধ প্রদেশের তাপাংশ দ্রবণ-বিন্দু অপেক্ষা অনেক ন্যূন। এই সজল বায়ু দ্বারা যে বাষ্প আনীত হয় উহা তথায় ঘনীভূত হইয়া তুষারে পরিণত হয়; এবং এই তুষার শীতকালে গিরিশৃঙ্গে ও উচ্চ উপত্যকাসমূহে ক্রমশঃ সঞ্চিত হইতে থাকে। বসন্ত ঋতুর বর্দ্ধিষ্ণু উত্তাপ সহ এই তুষার ক্রমশঃ দ্রব হইতে আরম্ভ হয়। এবং যে সমুদয় নদী এই সকল উচ্চ প্রদেশে দারুণ শৈত্যপ্রভাবে ইতিপূর্ব্বে নীরব ও নিবিড় তুষারাচ্ছন্ন ছিল, তাহারা পুনরায় হিমনির্ম্মুক্ত হইয়া প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড তুষার ও প্রস্তরখণ্ড এবং বিশাল কর্দ্দমরাশিসহকারে প্রচণ্ডবেগে প্রবাহিত হইতে থাকে। এই উৎসর্পি জল, বৃহৎ বৃহৎ উপসরিতে ও তৎপরে প্রধান নদীতে ক্রমশঃ উপচিত হইয়া ফাল্গুণমাসে পাঞ্জাবের সমভূমিতে নীত হয়। এবং যে নদী পূর্ব্ব শ্রাবণ হইতে শুষ্কপ্রায় হইয়া শীত-

* দ্বিতীয় অধ্যায় দেখ।

কালে কতিপয় অগভীর ও অনাব্যা প্রণালীতে পরিণত হইয়াছিল; এবং যে নদীর প্রশস্ত অববাহিকায় বৃহৎ বৃহৎ চর উৎপন্ন হইয়া ক্রমশঃ তৃণ শৈবালাদি দ্বারা সমাচ্ছন্ন হইয়াছিল; এক্ষণে সেই নদী স্ফীত হইয়া চরসমূহকে দূরে অপনয়ন করিতে আরম্ভ করে। কতিপয় মাসানুক্রমে যতই অধিক তুষার দ্রব হইতে থাকে ততই নদীর আয়তন বাড়িতে থাকে। শ্রাবণমাসে যখন পাঞ্জাব ও নদের উৎপত্তিস্থানীয় পর্ব্বতাংশ অতিশয় উত্তপ্ত হয়, আর কাঙ্গরা ও হজারা পর্ব্বতে বৃষ্টি হইতে থাকে তৎকালে সিন্ধু নদ ও উহার উপসরিৎসমূহ সম্পূর্ণ প্লাবিত হয়। ইহার পরেই জল ক্রমশঃ হ্রাস হইতে থাকে, এবং কার্ত্তিকমাসে উহার সর্ব্বনিম্নসীমা প্রাপ্ত হয়।

সিন্ধুনদের অসাধারণ বন্যাসমূহ বৃষ্টিজল কিম্বা দ্রবমাণ তুষারজলের আতিশয্য হইতে উৎপন্ন হয় না। উহার উপসরিৎসমূহের অন্যতমটী চিরনীহার-বাহু কিম্বা শিলাভঙ্গের দ্বারা ক্ষণকালের জন্য প্রতিরুদ্ধ হইলেই তাদৃশ বন্যার উৎপাদন হয়। এরূপে অববাহিকার আড়ে বাঁধের ন্যায় হইয়া যায় এবং বাঁধের পশ্চাদ্ভাগে জল অবরুদ্ধ হইয়া হ্রদে পরিণত হয়। কিন্তু জল যতই সঞ্চিত হয় ততই ক্রমশঃ স্ফীত হইয়া উঠে এবং অবশেষে বাঁধের উপর কিম্বা নিম্ন দিয়া সহসা বাহির হইয়া প্রচণ্ডবেগে ও সতেজে নিম্নাভিমুখে ধাবমান হইতে থাকে।

১৮৪১ খৃষ্টাব্দের জুনের প্রারম্ভে সিন্ধুপ্রদেশে যে ভয়াবহ বন্যার প্রাদুর্ভাব হইয়াছিল, টরবেলার আশরফ খাঁ নামক ব্যক্তি তাহা প্রত্যক্ষ করিয়া মেজর এবট সাহেবের নিকট এরূপে তাহার ব্যাখ্যা করিয়াছিলেন। "অপরাহ্ণ দুই ঘটিকার সময় উত্তর-পূর্ব্ব দিগ হইতে পর্ব্বতে প্রথমে একপ্রকার মর্ম্মর ধ্বনি শ্রুতিগোচর হয়। এই ধ্বনি ক্রমশঃ প্রবল হইয়া সকলকার চিত্তাকর্ষণ করিল; এবং সকলই উচ্চৈঃস্বরে কহিতে লাগিল "ইহা কিসের শব্দ" "ইহা কি দূরদেশাগত

কামানের শব্দ” “না গণ্ডারের রব না বজ্রধ্বনি”। এসময়ে সহসা এক জন বলিয়া উঠিল “নদী আগত”। এতচ্ছ্রবণে আমি বাহিরে গিয়া দেখিলাম যে শুষ্ক প্রণালীসমূহ তখনই পরিপূর্ণ হইয়াছে। কিন্তু জল এতাদৃশ বিবর্ণ যে তাহাতে জলের বর্ণ কিম্বা আকৃতি কিছুই নাই; এবং বোধ হইতে লাগিল যেন নদী একটী মৃত্তিকাময় প্রাচীর বহন করিতেছে। যাহারা সময়ে ইহা দর্শন করিয়াছিল তাহারা সহজে পরিত্রাণ পাইয়াছিল; কিন্তু যাহারা সময়ে দেখিতে পায় নাই তাহারা প্রায়ই বিনষ্ট হইয়াছিল। জলরাশি কি ভয়ানকরূপেই কলুষিত হইয়াছিল! সৈনিক পুরুষ, কৃষক, যুদ্ধঘোটক, উষ্ট্র, তাম্বু, গবাদি, গর্দ্দভ, গৃহসজ্জা, ফলতঃ প্রত্যেক প্রকারের সজীব পদার্থই সেই ভয়াবহ জলে মিশ্রিত ছিল। কারণ তৎকালে রাজা গোলাপসিংহের সৈন্য পৈন্দখাঁর অনুসরণে টরবেলা হইতে তিনক্রোশ উত্তরে কুনৈতে সিন্ধুগর্ভে তাম্বুনিবিষ্ট ছিল। সৈন্যের কিয়দংশ সেই সময়ে অনুসরণে প্রবৃত্ত ছিল এই জন্য তাদৃশ অধিক সংহার হইতে পারে নাই। অবশিষ্ট অংশ পলায়ন করিয়া কেহ কেহ উন্নত বৃক্ষোপরি আরোহণ করিয়াছিল; কিন্ত তাহাও শীঘ্র উন্মূলিত হইয়া ভাসিয়া গেল। অপর কেহ বা শৈলে আশ্রয় লইয়াছিল কিন্তু তাহাও অচিরে জলগর্ভে প্রোথিত হইল। কেবল যাহারা একবারেই পর্ব্বতোৎসঙ্গে আরোহণ করিয়াছিল তাহারাই পরিত্রাণ পাইয়াছিল। এরূপে প্রায় পাঁচ শত সৈনিক পুরুষ একেবারে বিনষ্ট হয়। কি ভয়ানক অনিষ্ট হইয়াছিল! এরূপে কত সহস্র বিঘা ফলবতী ভূমিই জলের দ্বারা একেবারে ধৌত হইয়া যায়! যে সমুদয় সুরম্য শিশুবৃক্ষের দ্বারা নদের দুই পার্শ্ব সুশোভিত ছিল এবং যে বহুতর স্কন্ধশালী প্রসিদ্ধ বরগাবৃক্ষ স্মরণাতীতকাল হইতে পরিব্রাজকগণের বীরাসন ছিল তাহাদের সমস্তই এক মুহূর্ত্তে বিনষ্ট হইয়া যায়।”

মেজর মণ্টগোমারি সাহেব নিরূপণ করিয়াছেন, “শিলা-

ভঙ্গের দ্বারা গিলাঘট অববাহিকা অবরুদ্ধ হওয়াতেই এই বন্যার উৎপাদন হয়। পর্ব্বতোৎসঙ্গ হইতে শিলা ও বৃহৎ মৃৎপিণ্ডসমূহ চ্যুত হইয়া অববাহিকা একেবারে অবরুদ্ধ হইয়া যায়। এবং উহার পশ্চাদ্‌ভাগে ৮০০।৯০০ ফুট গভীর একটী হ্রদ উৎপন্ন হয়। অবশেষে উক্ত বাঁধ ভগ্ন হইয়া যায় ও সমস্ত অবরুদ্ধ জলরাশি সহসা অববাহিকা দিয়া নিম্নাভিমুখে ধাবমান হয়।

১৮৫৮ খৃষ্টাব্দের আগষ্ট মাসে একই কারণবশতঃ এরূপ অপর একটী বন্যা উৎপাদিত হইয়াছিল।

পূর্ব্ব অধ্যায়ে মহানদীর সম্বন্ধে উল্লিখিত হইয়াছে, স্রোতঃসমূহ যে অববাহিকাক্রমে প্রবাহিত হয় তাঁহা তদীয় জলের দ্বারাই খাত হইয়া থাকে। হিমালয়ে এরূপ নদীপ্রভাবের ভূরি ভূরি নিদর্শন পাওয়া যায়। উপযুক্ত স্থলবোধে উহার এস্থলেই সবিশেষ বিবরণ লিখিত হইল। চিরনীহারবাহুর সমীপবর্ত্তী উচ্চতর অববাহিকাসমূহে নীহারস্রোতসমুদয় যে শৈলরাজীর উপর দিয়া গমন করে তাহার উৎখননে বিশেষ আনুকূল্য করিয়া থাকে। তদ্দ্বারা যে প্রস্তর খণ্ড আনীত হয় তাহা দারুণ শৈত্যনিবন্ধন তদীয় নীহারের সহিত দৃঢ়রূপে সংবদ্ধ হয় এবং স্রোতগর্ভের ও পার্শ্বের প্রস্তরের উপর দিয়া নীত হওয়াতে উহা তাহাদিগকে সহজে উৎখাত ও চূর্ণ করিয়া ফেলে। এরূপে যে পঙ্ক ও বালুকা উৎপন্ন হয় তাহা চিরনীহারবাহুর শেষ প্রান্তস্থ তুষারাচ্ছন্ন গহ্বরবিশেষ হইতে উদ্ভূত স্রোতের দ্বারা দূরে অপনীত হয়। পুরাকালে হিমালয়ের চিরনীহারবাহুসমূহ ইদানীন্তন সীমার অনেক বাহিরে পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত থাকিয়া বৃহৎ বৃহৎ অববাহিকা খননে বিশেষ আনুকূল্য করিয়াছে। সিকিমের তিস্তানদীর অববাহিকায় অধুনা চিরনীহারবায়ু ১৪,০০০ ফুটের নিম্নে ব্যাপ্ত নহে; কিন্তু পুরাকালে সমুদ্র হইতে ৬০০০ ফুট ঊর্দ্ধে ও উহার

প্রভাব লক্ষিত হইত। উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলের কাঙ্গরা অববাহিকায় সমুদ্র হইতে ৩০০০ ফুট ঊর্দ্ধেও তাদৃশ প্রভাবের নিদর্শন পাওয়া যায়।

কিন্তু নদী স্বয়ং ও এক প্রধান খননকারী। উহা ক্রমনিম্ন পর্ব্বতোৎসঙ্গক্রমে বেগে ধাবমান হইয়া কঙ্কর ও বৃহৎ বৃহৎ প্রস্তরখণ্ডসমূহকে পরস্পর তদীয় শিলাময় গর্ভে ঘর্ষণ করিয়া চূর্ণ করিয়া ফেলে। বস্তুতঃ নদীগর্ভ যত কঠিন প্রস্তরের দ্বারা নির্ম্মিত হউক না কেন উহা এরূপে অবশেষে ক্ষীণ হইয়া যায়। কঠীন শিলাময় প্রদেশে নদী যে কখন কখন সংকীর্ণ ও সমোন্নত পার্শ্বযুত অতিশয় গভীর পথ খনন করে উহাকে সংকট কহে। শতদ্রু ও স্পিতী নদীর সঙ্গমস্থানও এইরূপ একটী প্রসিদ্ধ সঙ্কট। যেখানের মৃত্তিকা তাদৃশ কঠিন নহে সেখানে অববাহিকার পার্শ্বদ্বয়, নীহার ও বায়ুপ্রভাবে, অপেক্ষাকৃত ক্রমনিম্ন হইয়া থাকে। উপরিভাগের শিলাখণ্ডসমূহ বিদীর্ণ হইয়া উৎপাটিত হয় এবং ক্রমশঃ চূর্ণ হইয়া স্রোতের দ্বারা দূরে অপনীত হয়।

সমুদয় প্রস্তরের বিসমাসরোধিকা শক্তি সমান নহে। কোন কোন স্থলে প্রস্তরসমূহ বহুশতাব্দীতেও নীহার কিম্বা বৃষ্টিরদ্বারা ক্ষয় হয় না। এবং উহার গঠনেরও কোন পরিবর্ত্তন হয় না। আবার কোন কোন স্থলে নীহার, বৃষ্টিজল, এবং অঙ্গার্য্যাম্ল ও অম্লজান নামক ভূবায়ুর রাসায়নিক উপাদানের দ্বারা কেবল উপরিভাগের কঠিন প্রস্তরসহ বিসমাসিত হইয়া কর্দ্দম ও কঙ্করে পরিণত হয় এমন নয় পর্ব্বতের অভ্যন্তরভাগেও উহার প্রভাব লক্ষিত হয়। এরূপ অবস্থায় অববাহিকা শীঘ্রই খাত হইয়া থাকে। সময়ে সময়ে প্রভূত বৃষ্টি হইবার পরে বৃহৎ বৃহৎ মৃত্তিকা ও প্রস্তরখণ্ড জলসিক্ত হইয়া সম্মুখীন পদার্থাদি সমভিব্যাহারে পর্ব্বত হইতে স্খলিত হয়। এবং কিয়ৎক্ষণের জন্য অববাহিকাকে অবরুদ্ধ করিয়া ক্রমে স্রোতঃপ্রভাবে দূরে অপনীত হয়। পূর্ব্বে যে ভয়াবহ বন্যার

দুইটি উদাহরণ প্রদত্ত হইয়াছে, তাহার অধিকাংশই এইরূপে উৎপাদিত হইয়া থাকে।

ইংরেজদিগের অধিকৃত সিকিম রাজ্যের ন্যায় যে সকল দেশে প্রভূত বৃষ্টি হয়, এবং যে সকল দেশে প্রস্তরসমূহ সহজে বিসমাসিত হয় ও বহুল পরিমাণে উদ্ভিদাদি জন্মে তত্রত্য পর্ব্বতোৎসঙ্গের আকার শিলাভঙ্গের উপরই নির্ভর করে। এরূপ চ্যুতভূভাগের দ্বারা দার্জিলিঙ্গে বৃষ্টির পর পার্ব্বতীয় পথাদি প্রায়ই অবরুদ্ধ হইয়া যায়। কখন কখন ৩০০০।৪০০০ ফুট ঊর্দ্ধ হইতেও সমুদয় তরুরাজিসহকারে উপরিস্থ ভূভাগ নিম্নস্থ উপত্যকায় স্খলিত হইয়া থাকে, এবং নূতন ভূভাগ উপরোক্ত বিসমাসক শক্তিসমূহের প্রভাবাধীনে আনীত হয়।

নীহার, বৃষ্টি, অঙ্গার্য্যাম্ল ও মাধ্যাকর্ষণ এই সকল সাধনের দ্বারা পর্ব্বতগহ্বরাদি ক্রমশঃ উৎখাত হইয়া অববাহিকা পরম্পরায় পরিণত হয়। এই খনন সময়ে যে পদার্থসমূহ দূরে নীত হয় তাহার কিয়দংশ গহ্বরাদিতে কঙ্করস্তররূপে বিন্যস্ত হয়। এইরূপ স্তর লডাকের অববাহিকায় ও তির্ব্বতে গুজ প্রদেশে শতদ্রুর অববাহিকায় বহুলপরিমাণে দৃষ্ট হয়। কিন্তু অধিকাংশ পদার্থই চূর্ণিত হইয়া সমভূমিতে নীত হইয়া থাকে, এবং ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হইয়া ক্ষেত্রভূমির উৎপাদন করে। গাঙ্গ্য প্রদেশের ক্ষেত্রসমূহ এরূপে হিমালয়ের পর্ব্বতের হ্রাস হইতেই সমুৎপন্ন। যদিও এই সকল ক্ষেত্রসমূহের আবার হ্রাস হইতেছে এবং উহাদের মৃত্তিকারাশি দূরে অপনীত হইয়া সমুদ্রে বিন্যস্ত হইতেছে; তথাপি গড়ে উহাদের যত হ্রাস হইতেছে তদপেক্ষা অধিক বৃদ্ধি হইতেছে। ভারতবর্ষীয় সমুদয় পার্ব্বতীয় অঞ্চলই এরূপে নিম্ন হইতেছে। পর্ব্বতসমূহও এই শক্তির অধীন হইয়া ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে হ্রাস হইতেছে।

নদীসমূহ যখন পার্ব্বতীয় অঞ্চল দিয়া গমন করে তৎকালে

যে সমুদয় অপরূপ অবয়ব ধারণ করে তন্মধ্যে উহাদের প্রপাতই সর্ব্বাপেক্ষা কৌতুকাবহ ও বিস্ময়জনক। দেশের ভৌতিক গঠনভেদে নদীসমূহ কখন কখন সহসা কোন উচ্চ অঞ্চল হইতে ঋজুভাবে নিম্নে অবতরণ করে; এবং সমস্ত জলরাশি যুগপৎ নিম্নে অধঃক্ষিপ্ত হয়। ভারতবর্ষের উপদ্বীপভাগে যে সমুদয় প্রপাত আছে তন্মধ্যে কিনারায় সর্ব্বতী নদীর, মহাবালেশ্বরে ইয়েনা নদীর, মহিসুরে কাবেরী নদীর, নীলগিরিতে পেকারা নদীর প্রপাতই প্রসিদ্ধ। প্রথমটী পশ্চিম ঘাটগিরিতে গৈরসপা নগরীর সমীপে একেবারে ৮৮৮ ফুট নিম্নে পতিত হয়। কাপ্তান নিউবোল্ড্ সাহেব স্থির করিয়াছেন যে, বৃষ্টির দ্বারা কিঞ্চিৎ স্ফীত হইলে এই প্রপাতে প্রতি সেকেণ্ডে ৪৬,০০০ ঘনফুট জল পতিত হয়। তিনি উহার বর্ণনা করিতে করিতে আরো বলিয়াছেন যে "গৈরসপার জলপ্রপাত ভুবনের মধ্যে যথার্থই এক অদ্ভুত ব্যাপার। আল্প পর্ব্বতে চিরাসোল* ও ইভেনসনের এবং সেভয়েব অর্ব্ব প্রপাতের উচ্ছ্রায় অধিক হইলেও গৈরসপার প্রপাতে যে জল পতিত হয় তাহার আয়তন অনেক বৃহৎ। পক্ষান্তরে আয়তনে নায়গরা অপেক্ষা ক্ষুদ্র হইলেও উচ্ছ্রায়ে উহা নূতন মহাদ্বীপের সমুদয় প্রপাতকেই অতিশায়িত করিয়াছে।"

কাপ্তান নিউবোল্ড সাহেবের গণনানুসারে মহাবালেশ্বরের ইয়েনার প্রপাত ৬০০ ফুট উচ্চ। এবং দক্ষিণ মহারাষ্ট্রীয় গোকাক নদের প্রপাত ১৭৮ ফুট উচ্চ। গোকাক প্রপাতের কিঞ্চিৎ ঊর্দ্ধে নদের পরিসর ২৫০ গজ; কিন্তু প্রপাতের নিকটে উহা সংকুচিত হইয়া ৮০ গজ মাত্র হইয়াছে। বর্ষাকালে উহা দ্বারা প্রতিসেকেণ্ডে ১৬,০০০ ঘনফুট জল বাহিত হইয়া থাকে।

* চিরাসোল প্রপাতের উচ্ছ্রায় ২,৪০০ ফুট; ইভেন্সনের উচ্ছ্রায় ১,২০০ ফুট; অর্ব্বর উচ্ছ্রায় ১,১০০ ফুট।

গৈরসপার প্রপাত অপেক্ষা কাবেরীর প্রপাত উচ্ছ্রায়ে ন্যূন। উহার উচ্ছ্রায় ৩০০ ফুটের অধিক নহে। কিন্তু তদ্দ্বারা যে জল বাহিত হয় তাহার আয়তন অপেক্ষাকৃত বৃহৎ। বুন্দেলকাণ্ডেও কতিপয় প্রসিদ্ধ জলপ্রপাত আছে। উহাদের মধ্যে চাচৈএর সমীপস্থ তংস নদীর প্রপাতই (উচ্ছ্রায় ২০০ ফুট) সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎ। কাত্রা সঙ্কট হইতে ১২ মাইল পশ্চিমে বিলোহীর প্রপাত ৩৯৮ ফুট উচ্চ। তথা হইতে আবার ১০ মাইল পশ্চিমে বৌটীর প্রপাত ৪০০ ফুট উচ্চ। কিন্তু খসিয়া পর্ব্বতে চিরাপুঞ্জীতে ময়স্মৈ নামে যে জলপ্রপাত আছে উহা পুর্ব্বোক্ত সমুদয় প্রপাত হইতেই উচ্চ। ডাক্তার ওলড্হেম সাহেবের গণনানুসারে উহা প্রথমে ১৮০০ ফুট নিম্নে পতিত হইয়া তথা হইতে পুনরায় ১০০০ ফুট তির্য্যকভাবে পতিত হইয়াছে। প্রভূত বৃষ্টি না হইলে এই বৃহৎ জলপ্রপাতের তাদৃশ প্রভাব লক্ষিত হয় না।

হ্রদসমুহ স্বাভাবিক অবনত স্থান ভিন্ন কিছুই নহে। চতুষ্পার্শ্বের মলবাহী জল তথায় সঞ্চিত হইয়া উহা ক্রমশঃ পূর্ণ হইতে থাকে। কিন্তু অবশেষে উহা যেই প্রাকারের দ্বারা পরিবেষ্টিত তাহার নিম্ন প্রান্ত পর্য্যন্ত পূর্ণ হইলে অধিক ভাগ কোন প্রণালীক্রমে পরীবাহিত হয়। নতুবা যাহাতে আগত জলের সমতূল্য জল সৌর করে বাষ্পীভূত হইতে পারে উহা সেইরূপ প্রশস্ত হইয়া যায়। পরিশুষ্ক ভূভাগ ভিন্ন শেষোক্ত প্রকার অবস্থা সম্ভবপর নহে। অতি অল্প পরিমাণে বৃষ্টি হইলে তত্রত্য বায়ু অপেক্ষাকৃত নির্জ্জল হয়; সুতরাং এক সময়ে অধিক বাষ্প উত্থিত হইতে থাকে। হ্রদের জল পরীবাহিত না হইয়া এরূপে বাষ্পীভুত হইলে উহা লবণাক্ত হইয়া যায়। কারণ, সমুদায় মলবাহী জলেই কিয়ৎপরিমাণে লবণমিশ্রিত থাকে; এবং জল বাষ্পাভুত হইলে লবণাদি অনুৎপতনশীল পদার্থসমুহ পশ্চাৎ পড়িয়া থাকে ও হ্রদে ক্রমশঃ সঞ্চিত হইতে আরম্ভ হয়। হিমালয়ের উত্তরে

মধ্য আসিয়াতে, এমন কি তিব্বতীয় হিমালয়েও এরূপ অনেক হ্রদ দৃষ্টিগোচর হয়। সিন্ধুনদের অববাহিকার উচ্চপ্রান্ত সমীপস্থ লডাকের পনগাঁও হ্রদও এইরূপ। মেজর গর্ডন অষ্টিন সাহেবের লিপি পাঠে বোধ হয় উহা পূর্ব্বে সুস্বাদু জলশালী ছিল; এবং তথা হইতে একটী স্রোত নির্গত হইয়া সিন্ধুনদের উপসরিৎ শায়কে পতিত হইত। তত্রত্য ভূভাগের শুষ্কতার বৃদ্ধি সহকারে (তথাকার ভূভাগ যে ক্রমশঃ শুষ্ক হইয়াছে উহার ভূরি ভূরি প্রমাণ পাওয়া যায়; কিন্তু তাহার কারণ অদ্যাপি নিরূপিত হয় নাই) উহা এক্ষণে বিছিন্ন হইয়া অতিশয় সংকীর্ণ হইয়াছে, এবং উহার নিম্ন প্রান্তের জল অতিশয় লবণাক্ত হইয়াছে। কাস্পিয়ান সাগর এবং আরাল সাগর লবণাম্বু হ্রদের অপর দুইটী প্রধান দৃষ্টান্তস্বরূপ। উহারা সমুদ্র হইতে সম্পূর্ণ বিচ্ছিন্ন এবং এরূপ বৃহৎ যে উহাদিগকে প্রকৃত ভূমধ্যগত সাগর বলিলেও বলা যায়। পেলেষ্টাইনের মরুসাগর লবণাম্বু হ্রদের আর একটী ক্ষুদ্র উদাহরণ। এই হ্রদ একটী বৃহৎ গহ্বরের তলায় অবস্থিত; এবং উহা সমুদ্র হইতে ১,৩১২ ফুট নিম্ন। বোধ হয়, পুরাকালে কোন সময়ে মরুসাগরের জল জর্ডান নদীদিয়া আকেবা উপসাগরে ও লোহিত সাগরে গমনাগমন করিত। কিন্তু পিট্রিয়া মরুভূমি উন্নত হওয়াতে উহা পৃথক ও শুষ্ক হইয়া গিয়াছে। মরুসাগরের জল এরূপ লবণাক্ত যে তাহাতে আর অধিক লবণ দ্রব হওয়া সুকঠিন। কেবল জর্ডানের সঙ্গমস্থানে কিঞ্চিন্মাত্র দ্রব হইলেও হইতে পারে। মরুসাগর সম্পূর্ণ প্রাণী-বিবর্জিত; মৎস্য কিম্বা কোন প্রকার জন্তুই উহাতে জীবনধারণ করিতে পারে না। এই জন্যই উহা উক্ত নামে অভিহিত হইয়াছে।

রাজপুতানায় বিকেনীর মরুভূমির সমীপেও কতিপয় লবণাম্বু হ্রদ আছে। উহাদিগের মধ্যে শাম্বর হ্রদই সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎ। এই হ্রদটী বস্তুতঃ একটী চড়া অবনত স্থান। সাময়িক

বৃষ্টিজলের দ্বারাই (এখানে ২০ ইঞ্চি অপেক্ষা প্রায়ই অধিক বৃষ্টি হয় না) উহা পূর্ণ হইয়া থাকে। বর্ষাপগমে উহা আবার শুষ্ক হইয়া যায়। উহা হইতে যে লবণ পাওয়া যায় তাহা রাজপুতানার এক প্রধান পণ্য দ্রব্য। বেরার প্রদেশের লুনার হ্রদ আর একটী লবণাম্বু হ্রদের উদাহরণ। উহা হইতে একপ্রকার ভিন্ন জাতীয় লবণ পাওয়া যাইয়া থাকে। লুনার হ্রদ আগ্নেয় গিরির গহ্বরের ন্যায় অবনত; ইহাতে উহাকে আগ্নেয়গিরিসম্ভূত বলিয়া বোধ হইয়া থাকে।

যে সমুদয় হ্রদ হইতে স্রোত নির্গত হয় তাহাদের জল প্রায়ই সুস্বাদু। কিন্তু চিলকা প্রভৃতি উপকূলস্থিত হ্রদের সমুদ্রের সহিত সংযোগ থাকা নিবন্ধন তথায় সমুদ্রের লবণাক্ত জল প্রবেশ করিয়া থাকে। ভারতবর্ষে সুস্বাদুজলশালী হ্রদের দৃষ্টান্ত অতি বিরল। নৈনিতালের হ্রদ ডবলিউ টি ব্লাকফোর্ড সাহেবের দ্বারা আবিষ্কৃত যকলা ও চোলা সঙ্কটের নিম্নস্থ হ্রদের ন্যায় কতিপয় পার্ব্বতীয় হ্রদই সুস্বাদুজলশালী হ্রদের একমাত্র উদাহরণ।

কলিকাতার পূর্ব্বদিগে যে লবণাম্বু হ্রদ আছে তাহার ন্যায় চড়া হ্রদসমূহকে কচ্ছ বলা যাইতে পারে। ইংরাজি ভাষায় উহাদিগকে এবং উপকূলস্থ লবণাক্ত জলাশয়কে লগুন কহে। উড়িষ্যার চিলকা ও মান্দ্রাজের পুলিকট হ্রদ ইহার প্রধান উদাহরণ। কলিকাতার পূর্ব্বদিগের লবণাম্বু হ্রদ বস্তুতঃ বপ্রদেশেরই অংশ। তবে বৎসর বৎসর বপ্রদেশে যে পলি বিন্যস্ত হয় তদ্দ্বারা উহা অদ্যাপিও গ্রীষ্মকালের জল সীমা পর্য্যন্ত পূর্ণ হয় নাই। উক্ত হ্রদের ন্যায় লগুনের জল কখন কখন লবণাক্ত হয়। কারণ স্রোতের দ্বারা উহাদের জল সমুদ্রে যাতায়াত করিতে সমর্থ হওয়াতে প্রতি জোয়ারের সময়ই তথায় সমুদ্রের লবণাক্ত জল প্রবিষ্ট হয়। চিলকা ও পুলিকাট হ্রদ সম্পূর্ণ ভিন্ন প্রকারে উৎপন্ন হইয়াছে। উহারা পুরাকালে সমুদ্রেরই অংশ

ছিল; কিন্তু পরে সৈকত অর্থাৎ বালুকাময় সেতুর দ্বারা তাহা হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়াছে। স্রোতের দ্বারা যে বালুকা তটোপরি নীত হয় তাহা হইতেই এই সেতু প্রস্তুত হইয়া থাকে। গাঞ্জাম এবং উপকূলভাগের দক্ষিণবর্ত্তী অপরাপর প্রদেশে যে বালুকারাশি উপচিত হয় উহা ক্রমশঃ স্রোতপ্রভাবে উত্তরদিগে নীত হইয়া নদীবাহিত পলির দ্বারা বিবৃদ্ধ হয়। চিলকা হ্রদের পশ্চিমে যে পর্ব্বত আছে, বোধ হয় পুরাকালে সমুদ্র তাহার তলা পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত ছিল। কিন্তু মহানদী ও অপরাপর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নদীবাহিত পলির দ্বারা সমুদ্রের এই ভাগ চড়া হওয়াতে, উপকূল সন্নিহিত স্রোতের দ্বারা হ্রদের দক্ষিণদিগে প্রথমে একটী বালুকাময় প্রাকার নির্ম্মিত হয়। এবং পরে ক্রমে এই প্রাকারের দ্বারা পশ্চাদ্‌বর্ত্তী লণ্ডন সম্পূর্ণরূপে পরিবেষ্টিত হয়। ভগ্নোর্ম্মিসমূহ কূলের যতদূর উত্থিত হয় সমুদ্রের দ্বারা এই প্রাকার তদূর্দ্ধে উত্থিত হইতে পারে না। কিন্তু প্রতি ভাটাতেই জল নামিয়া গিয়া উহার কিয়দংশ সূর্য্যাতপে শুষ্ক হয়। এবং বালুকারাশি শুষ্ক হইলে সামুদ্রিক বাত্যাপ্রভাবে উহা ২০।৩০ ফুট উচ্চ হইয়া দীর্ঘ সেতু কিম্বা বালুকাময় প্রাচীরে পরিণত হয়। কালক্রমে তথায় উদ্ভিদের বীজ নীত হইয়া থাকে এবং নানাবিধ লতাগুল্মাদি জন্মিতে আরম্ভ করে। এই লতাসমূহের দ্বারা বালুকা ক্রমশঃ সংবদ্ধ হয়। উহারা শুষ্ক হইয়া গেলেও ভূমিতে সার হয় এবং তাহাতে ঘাস, কেওরা স্কন্ধহীন খর্জ্জুরতমালাদি জন্মিতে সমর্থ হয়। এরূপে আরো অধিক বালুকা সঞ্চিত হইয়া সমুদ্রদিগে পুলিনের বৃদ্ধি হইতে থাকে; এবং অপেক্ষাকৃত পুরাতন ভূভাগ কৃষিকর্ম্মের উপযুক্ত হইয়া ক্ষেত্রে পরিণত হয়।

কিন্তু উহার মধ্য দিয়া এরূপ একটী প্রণালী থাকে যে তদ্দ্বারা সমুদ্র ও হ্রদের জল পরস্পর গমনাগমন করিতে পারে। লণ্ডনে যে সমুদয় নদী পতিত হয় বর্ষাকালে তৎকর্ত্তৃক আনীত জলের

দ্বারা লগুনের উচ্ছ্বাস হইলে জলের অধিক ভাগ সেই প্রণালী দ্বারা পরীবাহিত হইয়া থাকে। এই সময় লগুনের জল অতি সুস্বাদু থাকে। কিন্তু ইহার পরেই সমুদ্রজল মিশ্রিত হইয়া উহার নির্গম প্রণালীর সমীপবর্ত্তী অংশকে লবণাক্ত করিয়া তোলে। লগুনের তলায় নদীবাহিত মৃত্তিকা বিন্যস্ত হইয়া প্রতিবৎসরই উহারা চড়া হইতে থাকে; এবং কালক্রমে পূর্ণ হইয়া তৃণাচ্ছন্ন ক্ষেত্রে পরিণত হয়। পণ্ডিসারির কতিপয় মাইল উত্তরে মার্কানাং গ্রামে এরূপ একটী লগুন আছে; উহা এক্ষণে প্রায়ই পূর্ণ হইয়া গিয়াছে। মান্দ্রাজ উপকূলে যে সমুদয় নিম্ন প্রান্তর দৃষ্ট হয় উহারাও নিঃসন্দেহ এইরূপে উৎপন্ন হইয়া পরে উন্নত হইয়াছে।

সমাপ্ত।

Printed by Thacker, Spink & Co., Calcutta.